Relighting

Een strategische keuze of een technische keuze?

Case RSZ Brussel

Wie?



Sylvie Verhulst
Projectondersteuning



Charlotte Verlinden
Klantenverantwoordelijke



Brecht Dekeyser
Projectleider Relighting



Jeroen Coenegracht
Klantenverantwoordelijke



Dries Jacobs
Teamleider Prijs- en marktanalyse

Wie?



Lard Vanobbergen
Projectleider relighting VEB

Gecertificeerd verlichtingsexpert (KUL)

WELL AP, Faculty member en WELL Light Concept Advisor bij International WELL Building Institute

Podcast host “Happier with Light” bij the International Good Light Group

Lid Groen Licht Vlaanderen

Consultant/auditor professionele verlichting

Wie zijn we?

Extern Verzelfstandigd Agentschap

- 100+ veb experten
- 1000+ projecten per jaar
- 1000+ klanten

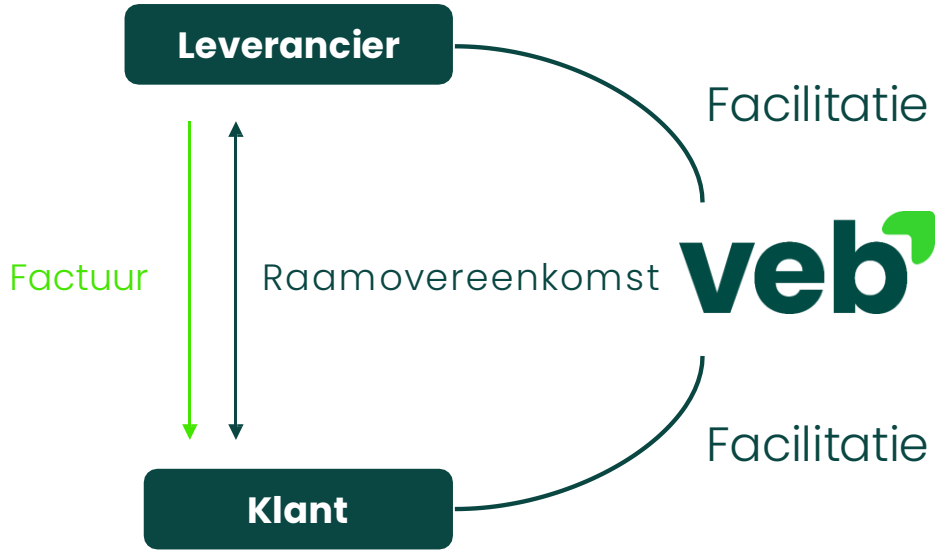
Groothandelaar

Elektriciteiten aardgas



Facilitator

Energie-efficiëntie



Voor wie is veb?

De publieke sector

Aankopen volgens de Wet op de Overheidsopdrachten

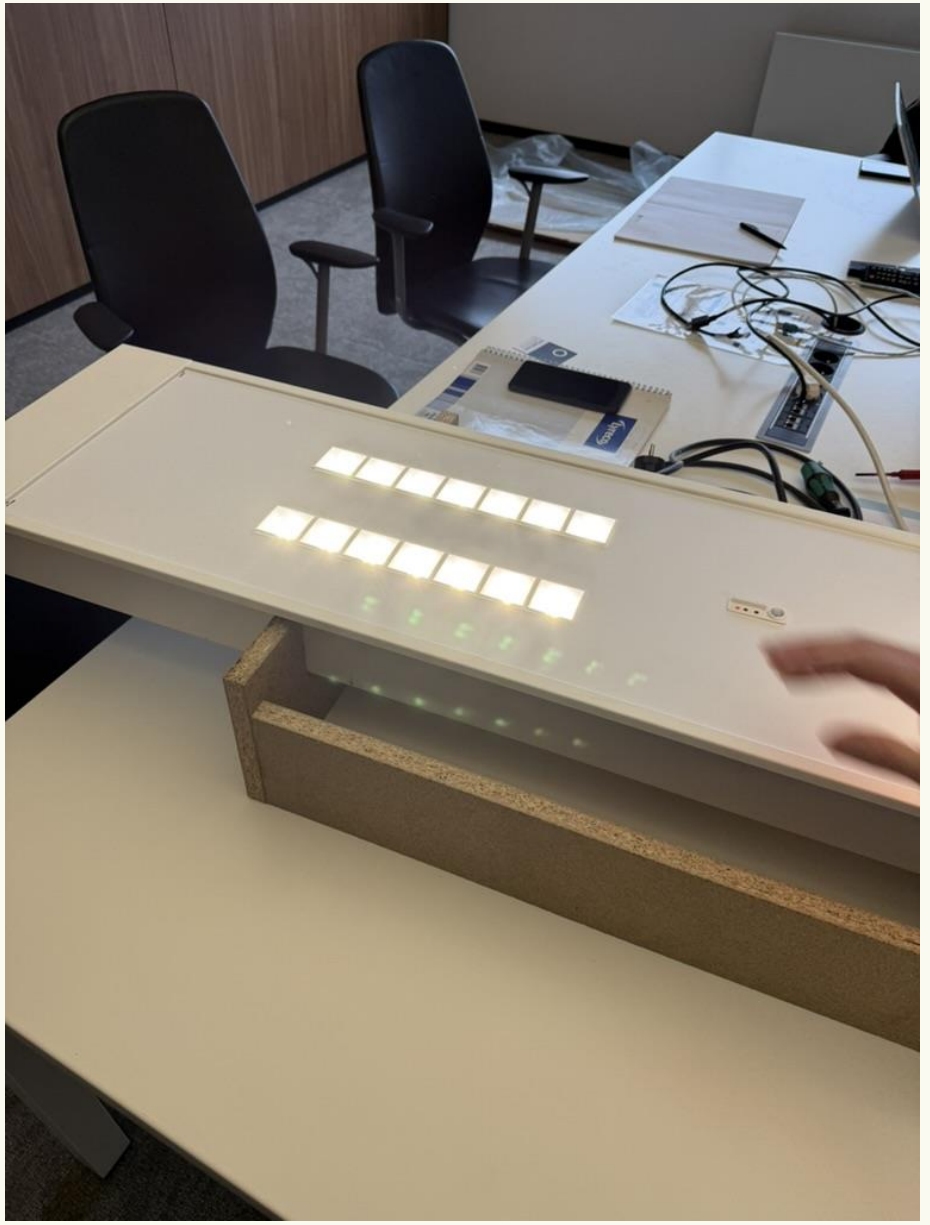
- Lokale besturen
- Onderwijs
- Zorg en welzijn
- Agentschappen
- Sectoren (cultuur, jeugd, sport, sociaal, ...)
- Koepelorganisaties
- Sociale huisvesting
- Federale overheid

Organisaties binnen de publieke sector

- willen focussen op kerntaken
- zoeken naar tijd, expertise, schaalvoordelen, ...
- zoeken naar actieve begeleiding


Project relighting
RSZ Brussel
voor
na
swipe





Werkwijze

- Contactname en probleemstelling
- Voorafgaande marktconsultatie
- duidelijke scopebaling van het traject = maken van keuzes
- Aanbesteding via mini-competitie
- Uitvoeren en validatie van twee testopstellingen
- Informatievergadering medewerkers
- Uitvoering
- Nameting en oplevering

RSZ RIJKSDIENST VOOR SOCIALE ZEKERHEID

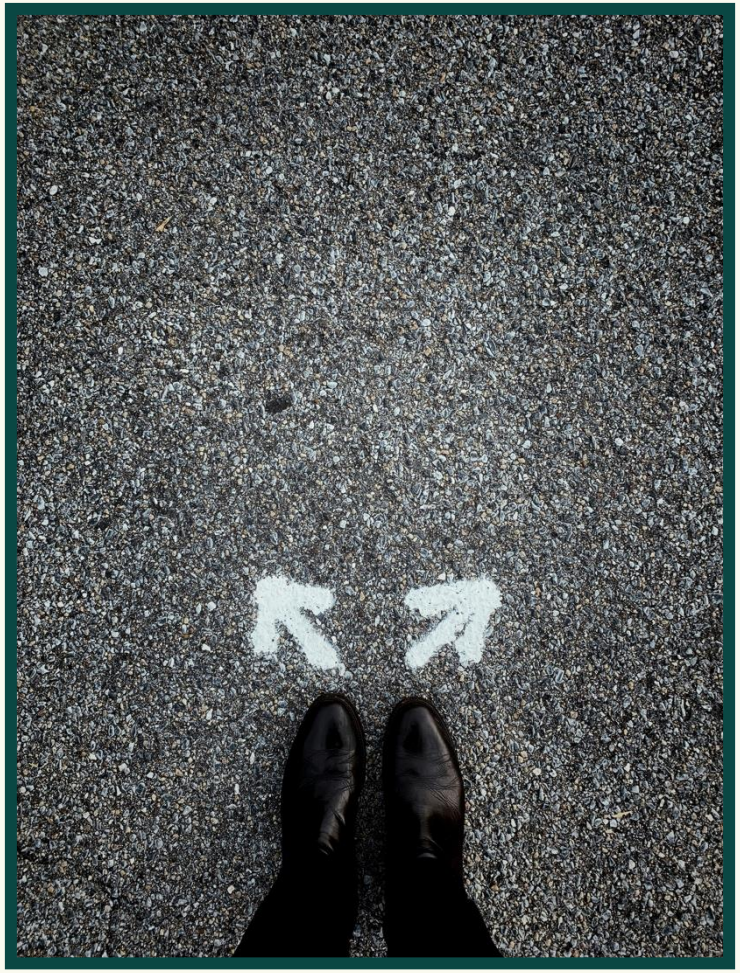
veb

Relighting in de publieke sector

INZET

= kwalitatieve verlichting
= verbetering kwaliteit van de omgeving voor de gebruiker

Omdat het niet anders kan...



Omdat het anders kan...

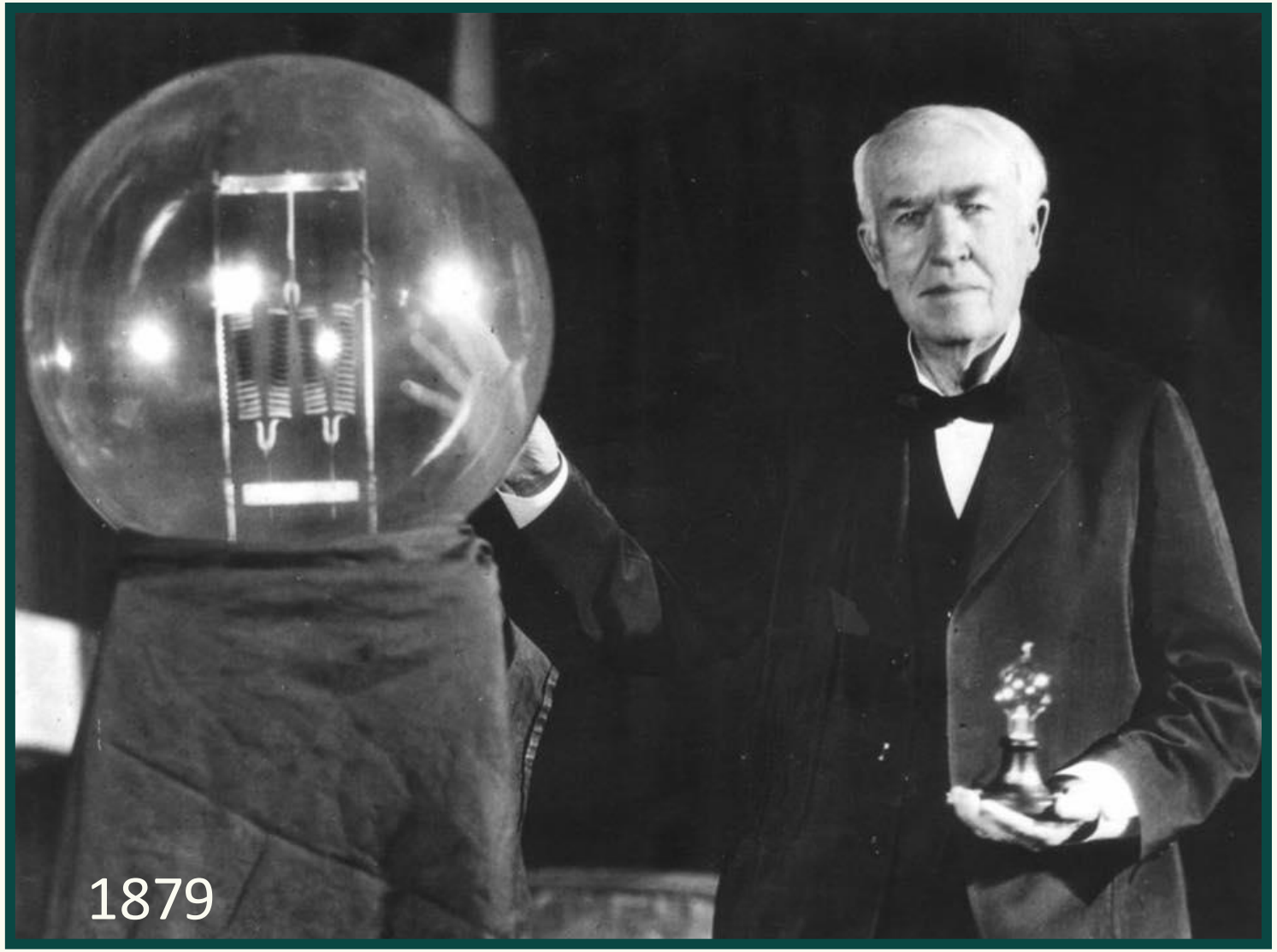
Waarom LED tubes geen wondermiddel zijn?

- Bestaande TL armaturen zijn niet geschikt voor het gebruik van LED tubes (stralingspatroon, elektrische compatibiliteit)
- LED buizen stralen directioneel licht uit ten opzichte van Tl buizen die een 360° graden lichtpatroon hebben – impact op lichtspreiding
- Ombouwen is vaak niet toegestaan of niet veilig
- Lagere lichtkwaliteit, minder licht en kortere levensduur
- Geen recht op subsidies



90%




1879


2026


2026



WHAT DETERMINES THE STATE OF HEALTH?

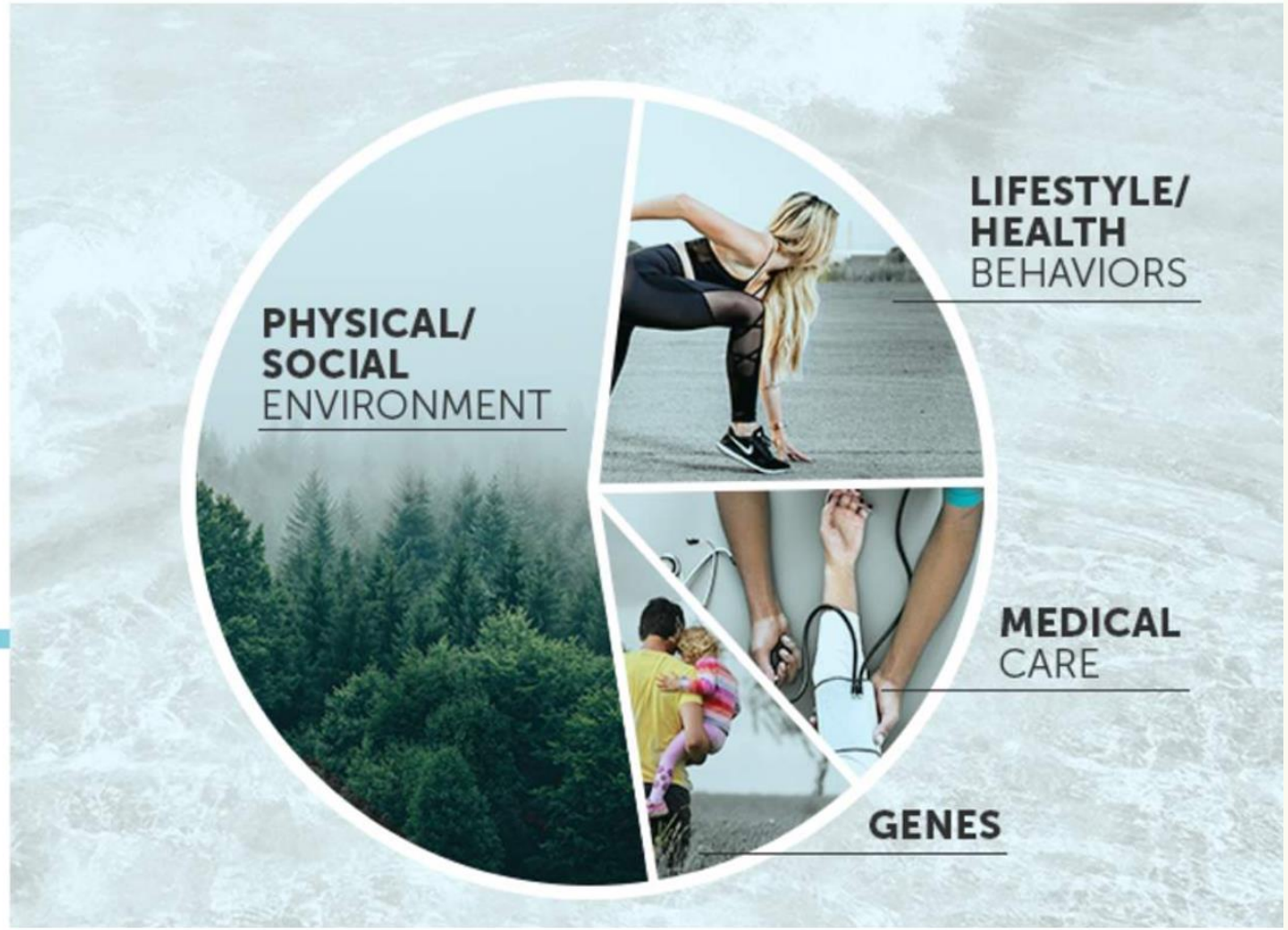


Image adapted from graphic in Centers for Disease Control and Prevention. NCHHSTP Social Determinants of Health: Frequently Asked Questions. 2014; https://www.cdc.gov/nchhstp/socialdeterminants/faq.html.

Copyright© 2020 by International WELL Building Institute PBC. All rights reserved.


Zonlicht
Te weinig licht
Verkeerd licht op het verkeerde moment
Kwalitatief licht
Daglicht



Low light
50 lux



Living Room
200 lux



Office
500 lux



Supermarket
1000 lux



Rain
10,000 lux



Cloudy
20,000 lux



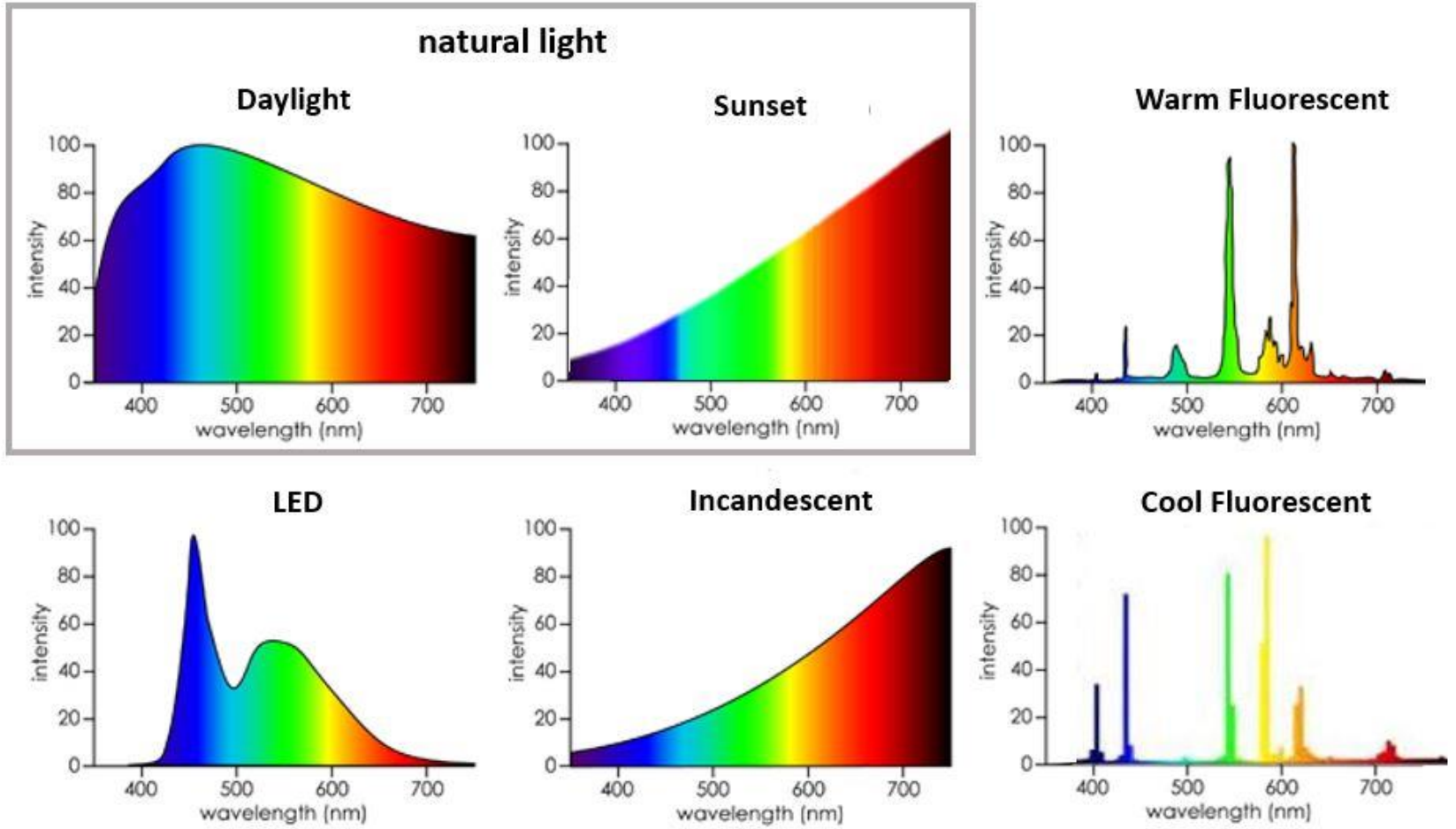
Bright
50,000 lux



Direct Sun
100,000 lux


2700K
4600K
6500K
4600K
2700K
High Awareness
Drop in Awareness
6 AM
7 AM
8 AM
9 AM
10 AM
11 AM
12 PM
1 PM
2 PM
3 PM
4 PM
5 PM
6 PM

METEN IS WETEN

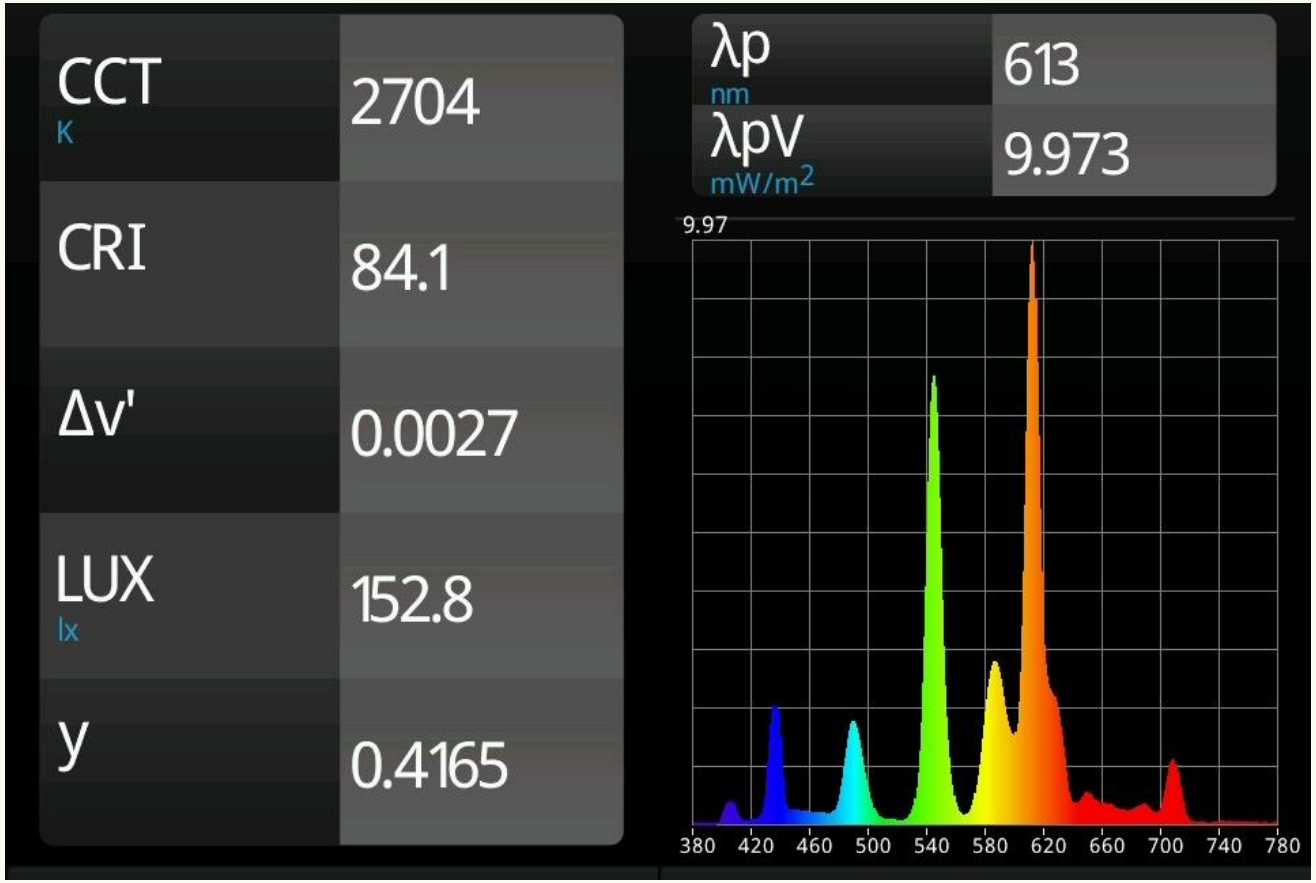


Spectral Power Distributions (SPDs) of different natural and artificial light sources

note that intensities are not the same for each source (sunset is much less intense than daylight)

graphics adapted from: http://www.lightingschool.eu/portfolio/understanding-the-light/

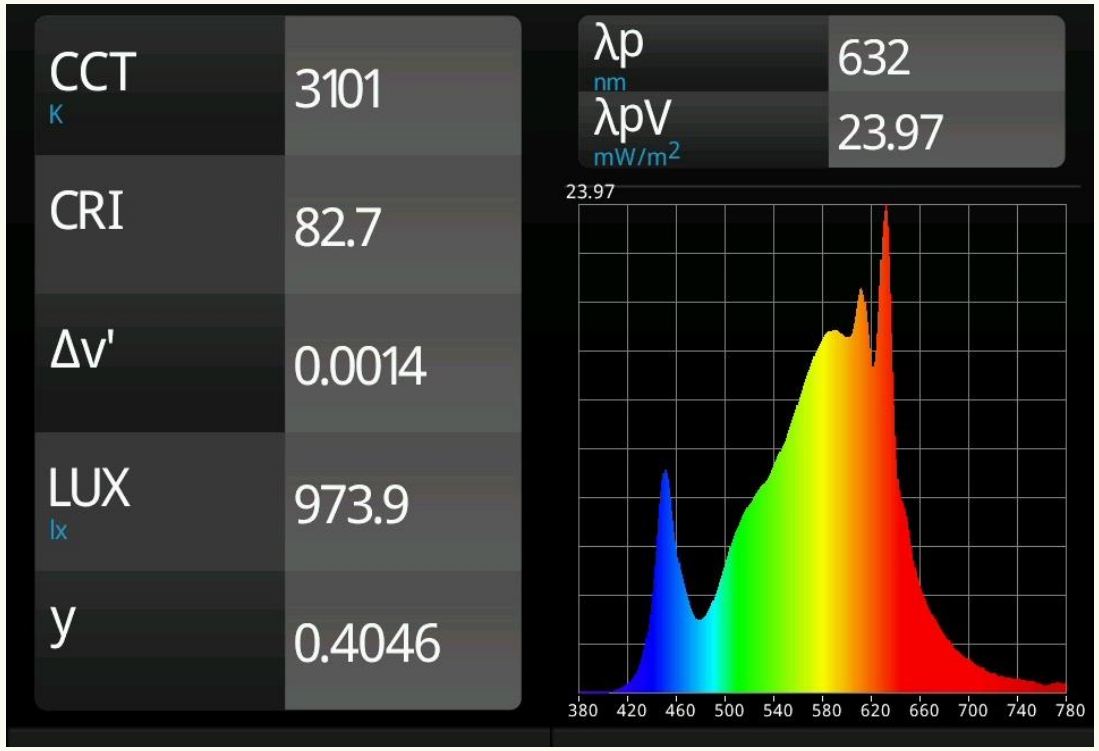
Opmeting van de bestaande toestand

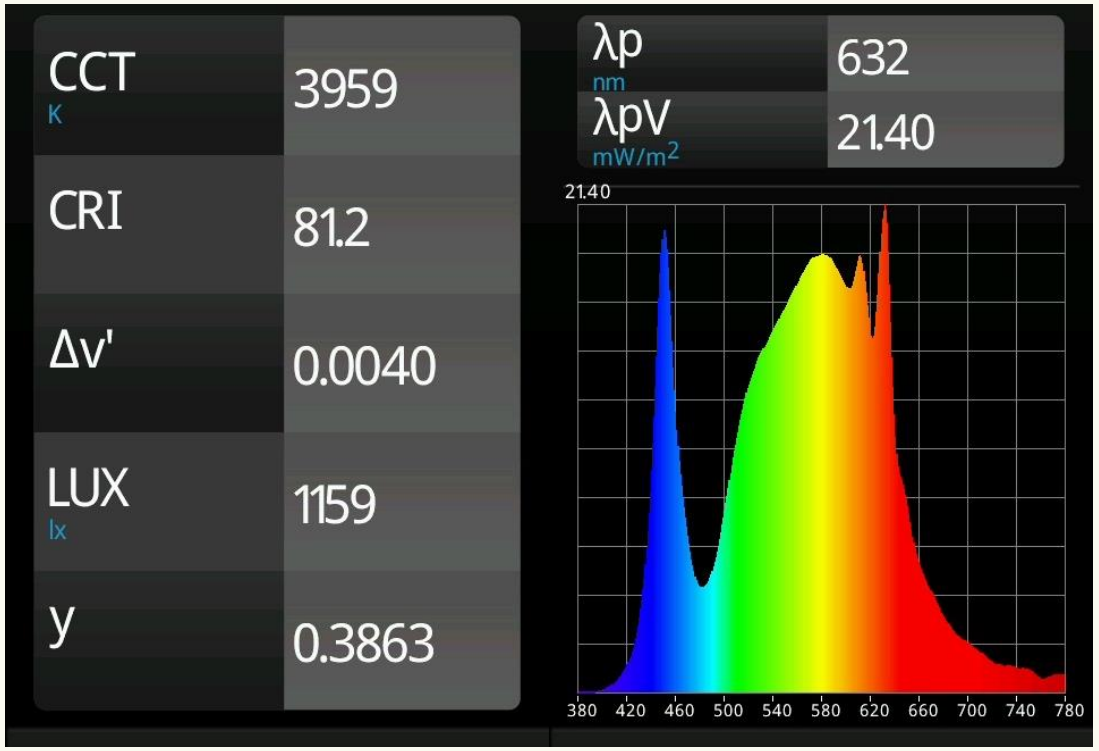


RSZ RIJKSDIENST VOOR SOCIALE ZEKERHEID

veb

Opmeting van de nieuwe toestand (testopstelling)





RSZ RIJKSDIENST VOOR SOCIALE ZEKERHEID

veb

Nazicht Photobiological Safety

BACL Bay Area Compliance Labs Corp.

Report No.: RXM190626062-SF-A1

TEST REPORT

IEC 62471:2006

Photobiological safety of lamps and lamp systems

Report reference No	:	RXM190626062-SF-A1
Compiled by (+ signature)	:	Engineer: Taylor Chen
Approved by (+ signature)	:	Project Engineer:Harrison Huang
Date of issue	:	2019-07-12
Testing laboratory	:	Bay Area Compliance Laboratories Corp. (Dongguan)
Address	:	No.69, Pulongcun, Puxinhu Industry Area, Tangxia, Dongguan, Guangdong, China
Testing location	:	Same as above
Applicant	:	Bridgelux Inc.
Address	:	46430 Fremont Boulevard , Fremont ,CA 94538 USA
Standard	:	IEC 62471:2006
Test sample(s) received	:	2019-06-17
Test in period	:	2019-06-20
Procedure deviation	:	N.A.
Non-standard test method	:	N.A.

Note: The test data was only valid for the test sample(s). This test report is prepared for the customer shown above and for the specific product described herein. It must not be duplicated or used in part without prior written consent from Bay Area Compliance Laboratories Corp. (Dongguan).

Type of test object	:	LED package
Trademark	:	Bridgelux
Model/type reference	:	2835 0.5W 3V
Manufacturer	:	Bridgelux Inc. 46430 Fremont Boulevard , Fremont ,CA 94538 USA
Rating	:	Input:3Vdc,150mA

Copy of marking plate:

None

BACL Bay Area Compliance Labs Corp.

Report No.: RXM190626062-SF-A1

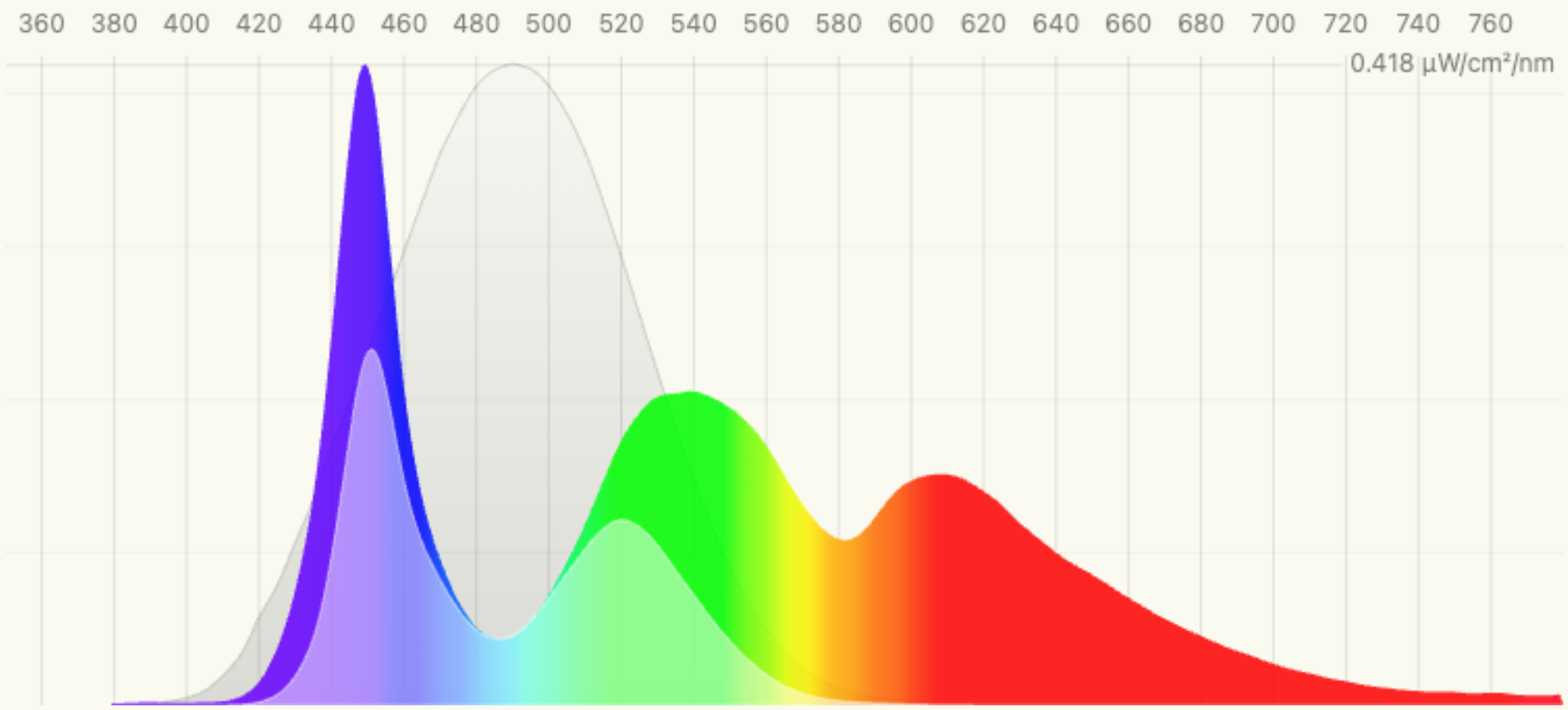
Table 6.1	Emission limits for risk groups of continuous wave lamps								P
Risk	Action spectrum	Units	Symbol	Exempt		Low risk		Mod risk	
				Limit	Result	Limit	Result	Limit	Result
Actinic UV	Suv(λ)	$W.m^{-2}$	E_S	0.001	2.3×10^{-4}	0.003	-	0.03	-
Near UV		$W.m^{-2}$	E_{UVA}	10	2.3×10^{-4}	33	-	100	-
Blue light	B(λ)	$W.m^{-2}.sr^{-1}$	L_B	100	7.19×10^{1}	10000	-	4000000	-
Blue light,small source	B(λ)	$W.m^{-2}$	E_B	1.0	4.07×10^{-1}	1.0	-	400	-
Retinal thermal	R(λ)	$W.m^{-2}.sr^{-1}$	L_R	28000/α (α=0.0040)	4.5×10^{4}	28000/α (α=0.0040)	-	71000/α (α=0.0040)	-
Retinal thermal, Weak visual stimulus**	R(λ)	$W.m^{-2}.sr^{-1}$	L_{IR}	6000/α (α=0.0040)	4.3×10^{1}	6000/α (α=0.0040)	-	6000/α (α=0.0040)	-
IR radiation Eye		$W.m^{-2}$	E_{IR}	100	0	570	-	3200	-

* Small source defined as one withα< 0,011 radian. Averaging field of view at 10000 s is 0,1 radian.
** Involves evaluation of non-GLS source
NOTE The action functions: see Table 4.1 and Table 4.2
The applicance apertuer diameters: see 4.2.1
The limitations for the angular subtenses: see 4.2.2
The related measurement condition 5.2.3 and the range of acceptance angles: see Table 5.5

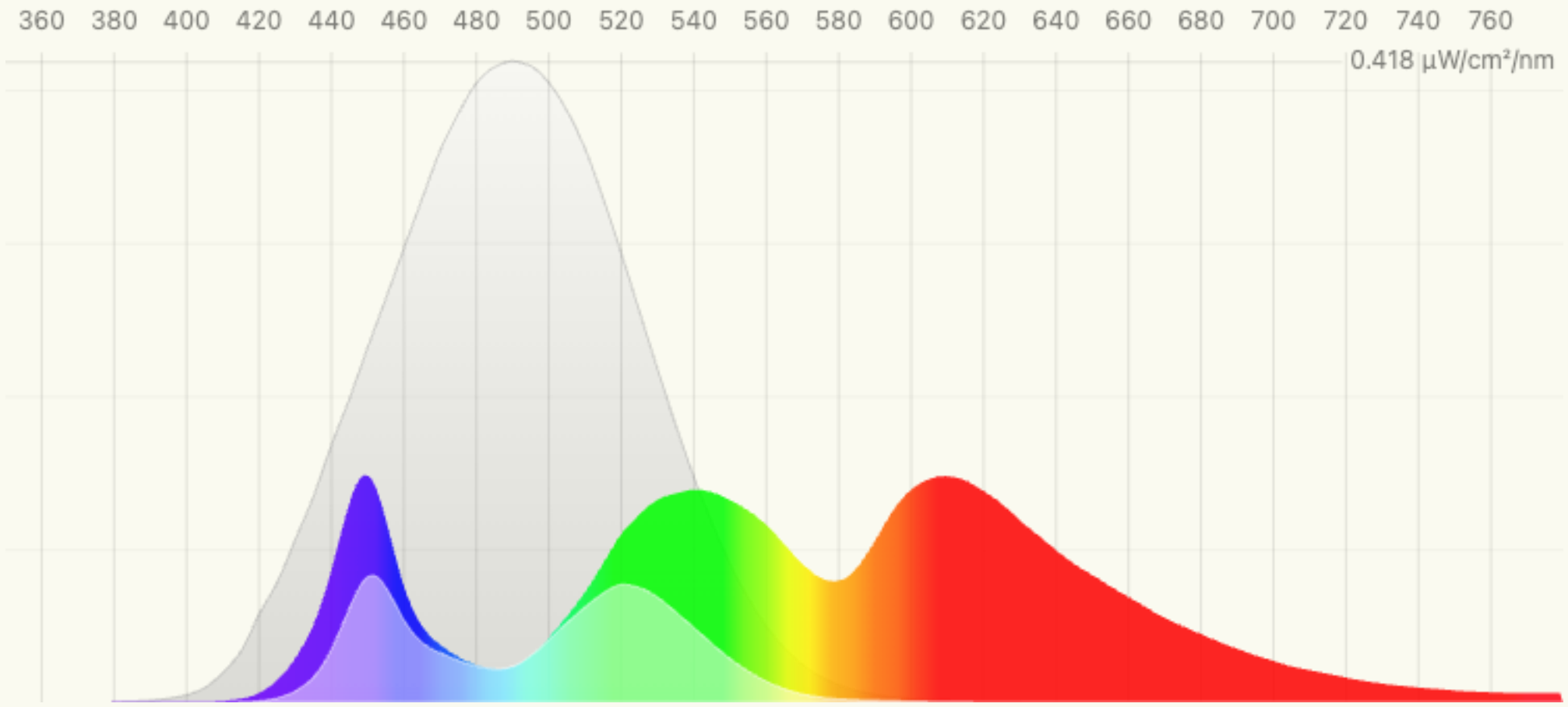
RSZ RIJKSDIENST VOOR SOCIALE ZEKERHEID

veb

Ipad Pro – bron https://fluxometer.com/rainbow/



Ipad Pro – nightshift modus (https://fluxometer.com/rainbow/)





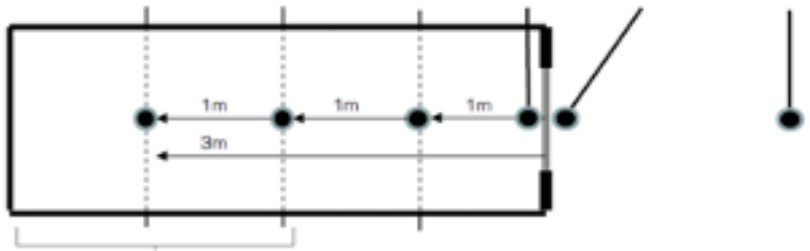




How much light in-doors?

Stockholms universitet

300	450	1 200	8 100	12 000	30 000 lux	Summer day
50	75	120	1 350	2 000	5 000 lux	Winter day
1 %	**1,5 %**	**4 %**	**27 %**	**40 %**	**100 %**	**Daylight factor**



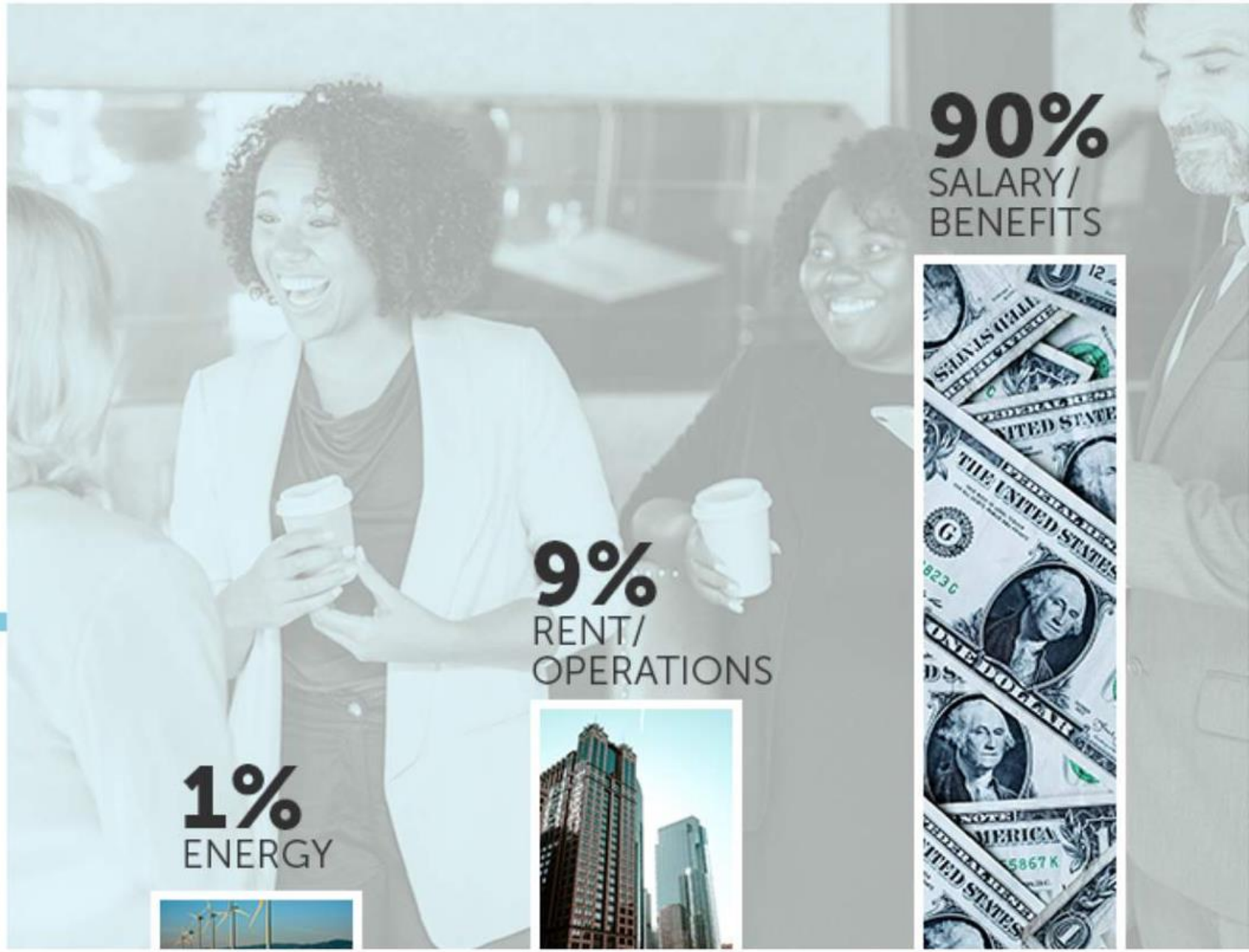
Daylight gives no biological effect in winter

Lowden/Paul Rogers SAR/MSA

We leven in biologische duisternis

90%

INVEST IN PEOPLE FOR RETURN ON INVESTMENT



Source: Kroll Workplace Research "What's Good for People, Moving from Wellness to Well Being", Kase Lieser 2004. Studies include those conducted by organizations including Harvard Business Review and World Economic Forum and the American Journal of Health Promotion. Image courtesy of World Green Building Council Report "Health, Wellbeing & Productivity in Offices"

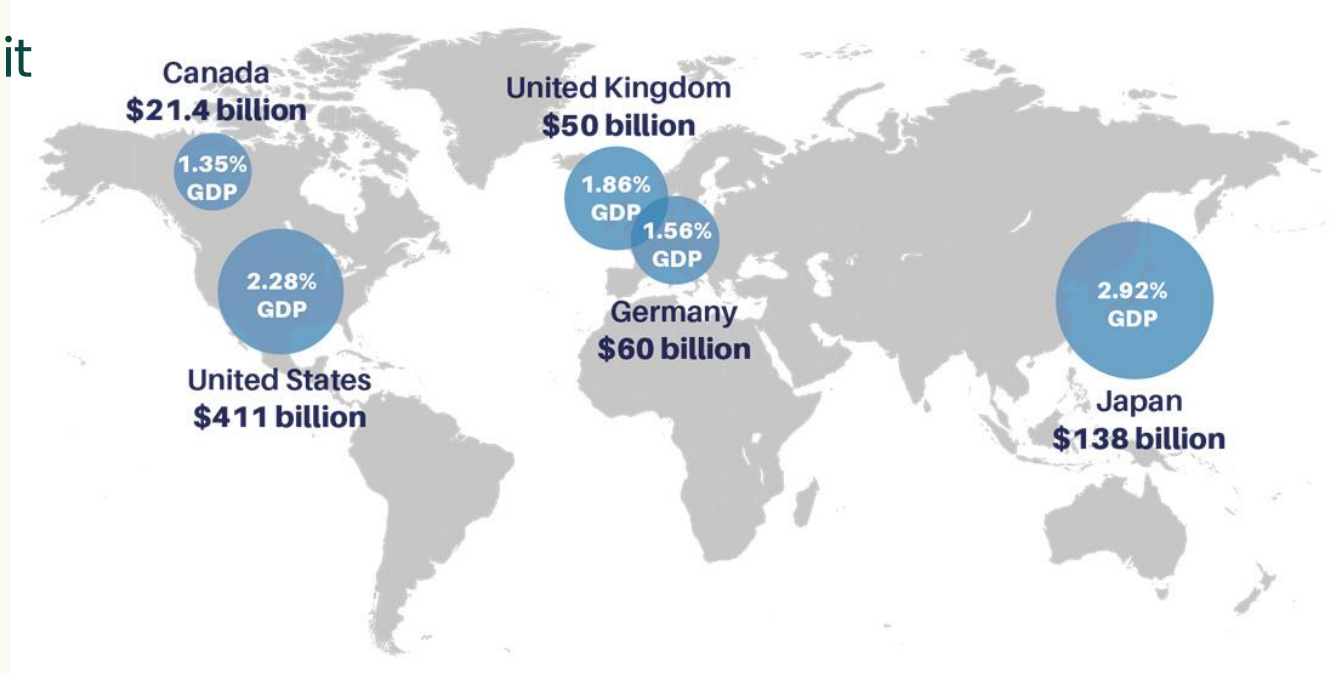
Sleep deprivation

Why sleep matters – the economic costs of insufficient sleep – rand.org 2016

Fraction of adult population	US	UK	Germany	Japan	Canada
Less than 6 hours of sleep	18%	18%	16%	9%	16%
6 to 7 hours of sleep	27%	19%	21%	40%	20%

Slaap deprivatie – gevolgen van te weinig slaap

- Langetermijn : impact op sterftecijfers
  - + 13% (< 6hrs), +7% (6-7hrs)
- Kortetermijn: daling productiviteit
  - 680 B$ per annum

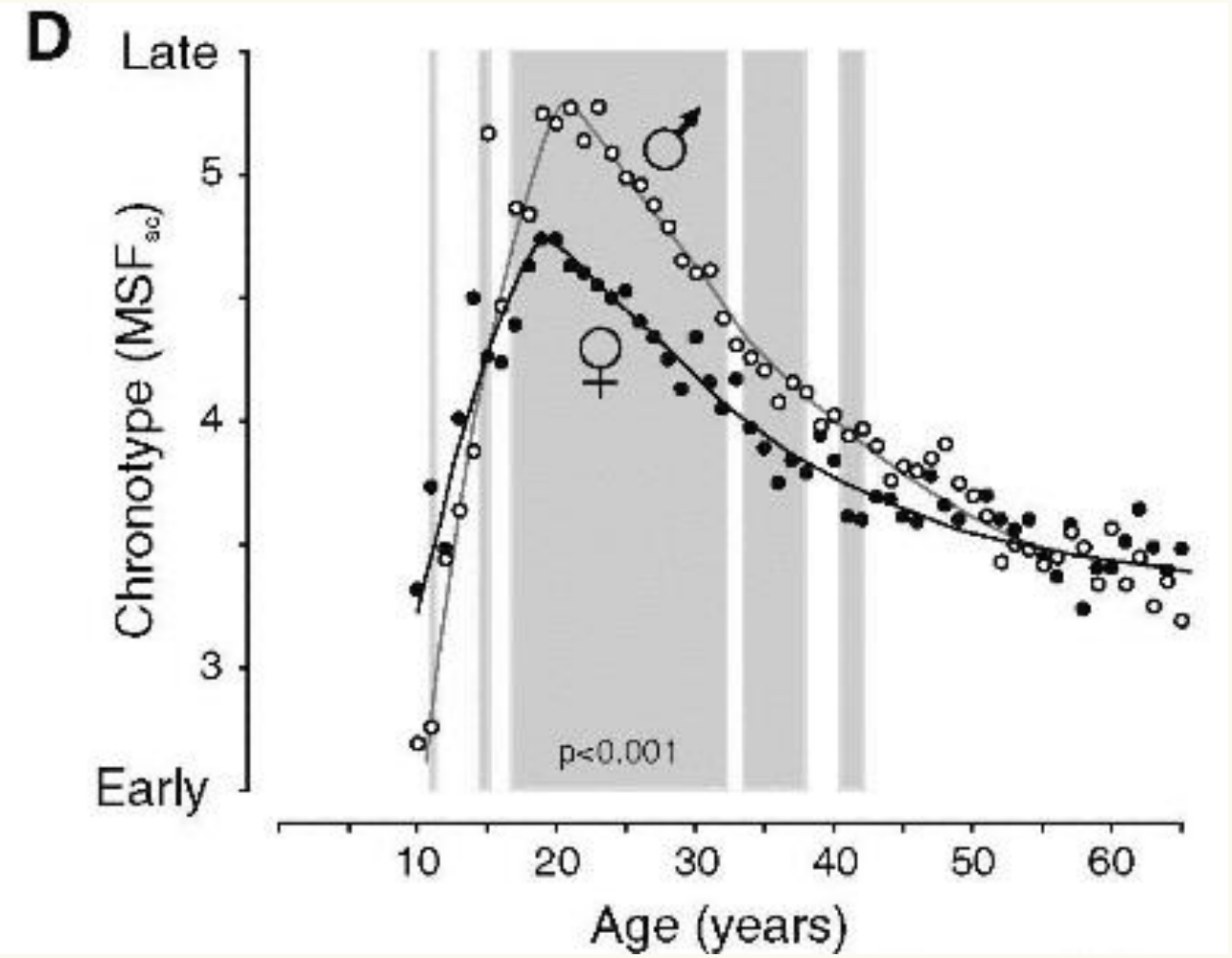


Impact van verlichting op slaaptijd

- *Boubekri et al. 2014*
- US werknemers werkend in kantoren zonder ramen, slapen gemiddeld 1h per dag minder dan werknemers die in kantoren werken met daglicht (n=25,25)





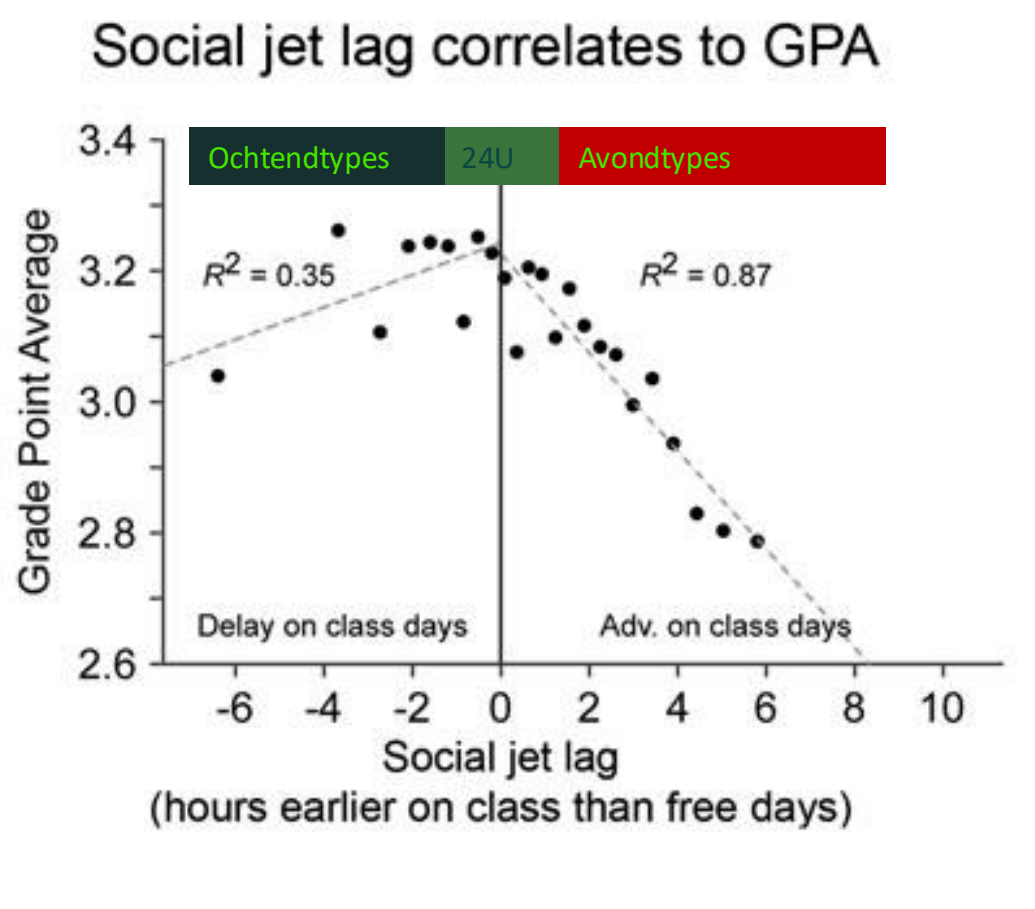


Circadiaans ritme verandert met de leeftijd

Meer avondtypes in het middelbaar en hoger onderwijs, met een leeftijd tussen 15 en 30 jaar

Adolescenten hebben te maken met een vorm van sociale jetlag = mismatch tussen het circadiaans ritme en het schoolritme

(Roenneberg et ai. 2004)



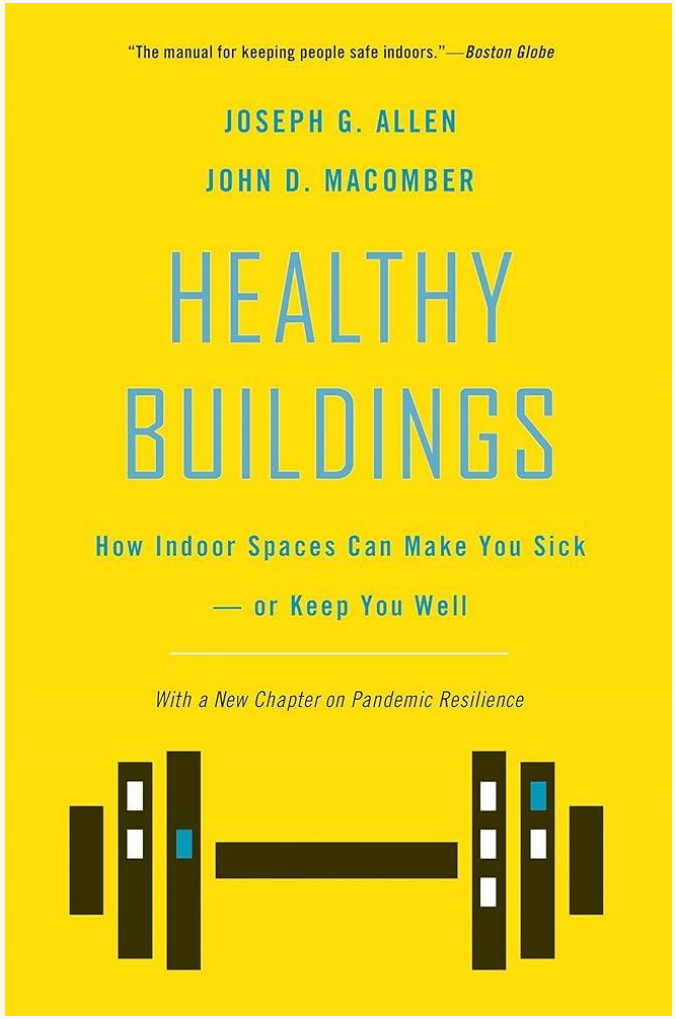
Sociale jetlag beïnvloedt ook schoolresultaten

Studenten met een circadiaans ritme met een afwijking van meer dan een half uur tov een normaal 24h ritme, hebben lagere punten

Grootste nadeel voor avondtypes omdat hun ritme vaak het meest afwijkt van het normale schoolritme, waardoor ze tijdens de ochtenduren minder goed functioneren

(Smarr & Schirmer 2018)

DUS inzetten op verlichting die een normaal ritme kan ondersteunen


"The manual for keeping people safe indoors."—Boston Globe
JOSEPH G. ALLEN
JOHN D. MACOMBER
HEALTHY BUILDINGS
How Indoor Spaces Can Make You Sick
— or Keep You Well
With a New Chapter on Pandemic Resilience


ANNELOES OPPERHUIZEN
MARIJKE GORDIJN
DE KLOK
met
DUIZEND WIJZERS
Hoe de 'biologische klok'
je leven beïnvloedt
BL+

"When we get light at the right amount, in the right spectrum and at the right time, we see positive benefits to sleep quality, mental health and performance.

When we don't, we see adverse impacts."

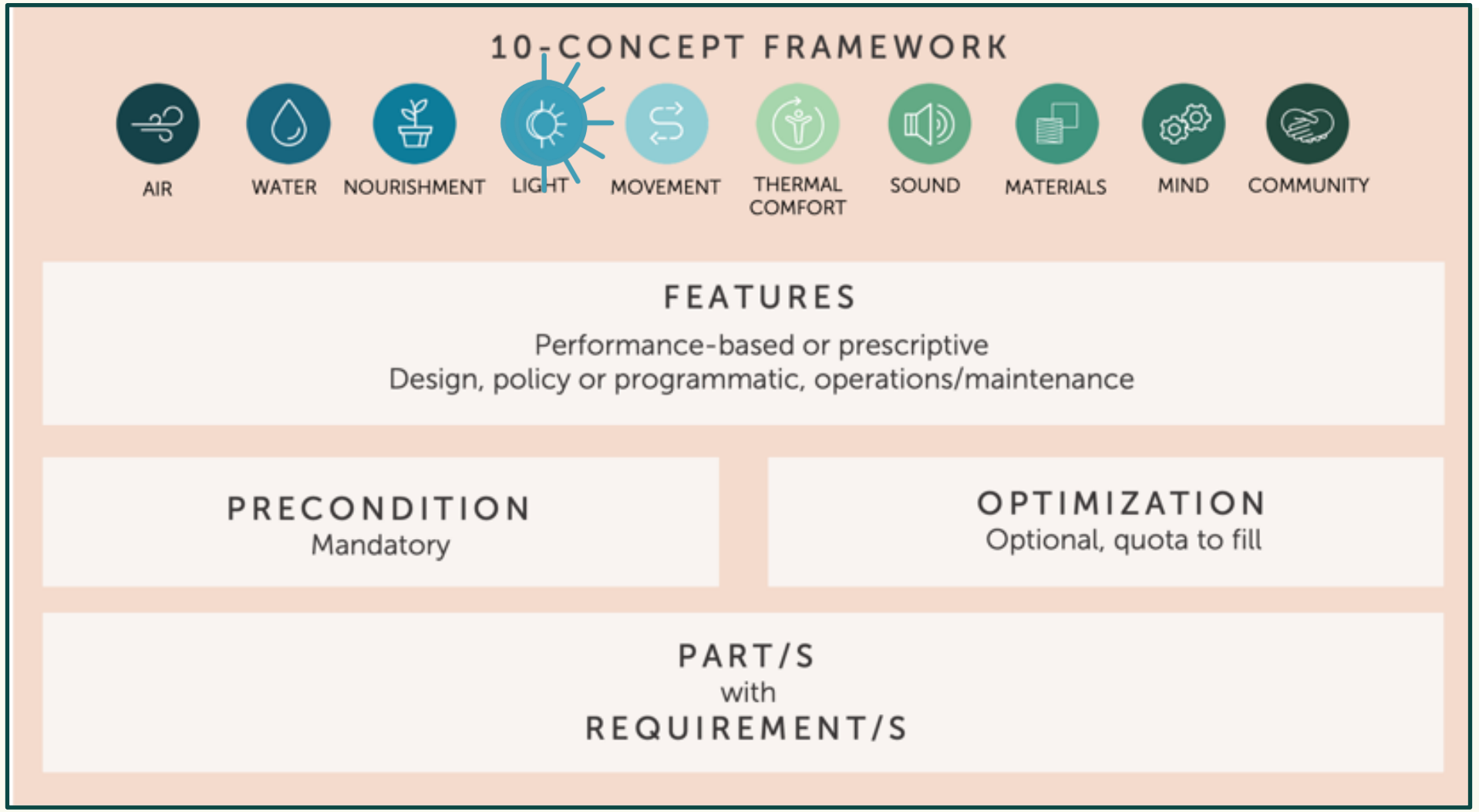
Joseph G. Allen uit Healthy Buildings



9 fundamentele voorwaarden voor een gezond gebouw

veb

INTERNATIONAL WELL BUILDING INSTITUTE™



veb

"The WELL Light concept aims to provide a lighting environment that reduces circadian phase disruption, improves sleep quality and positively impacts mood and productivity."

International WELL Building Institute

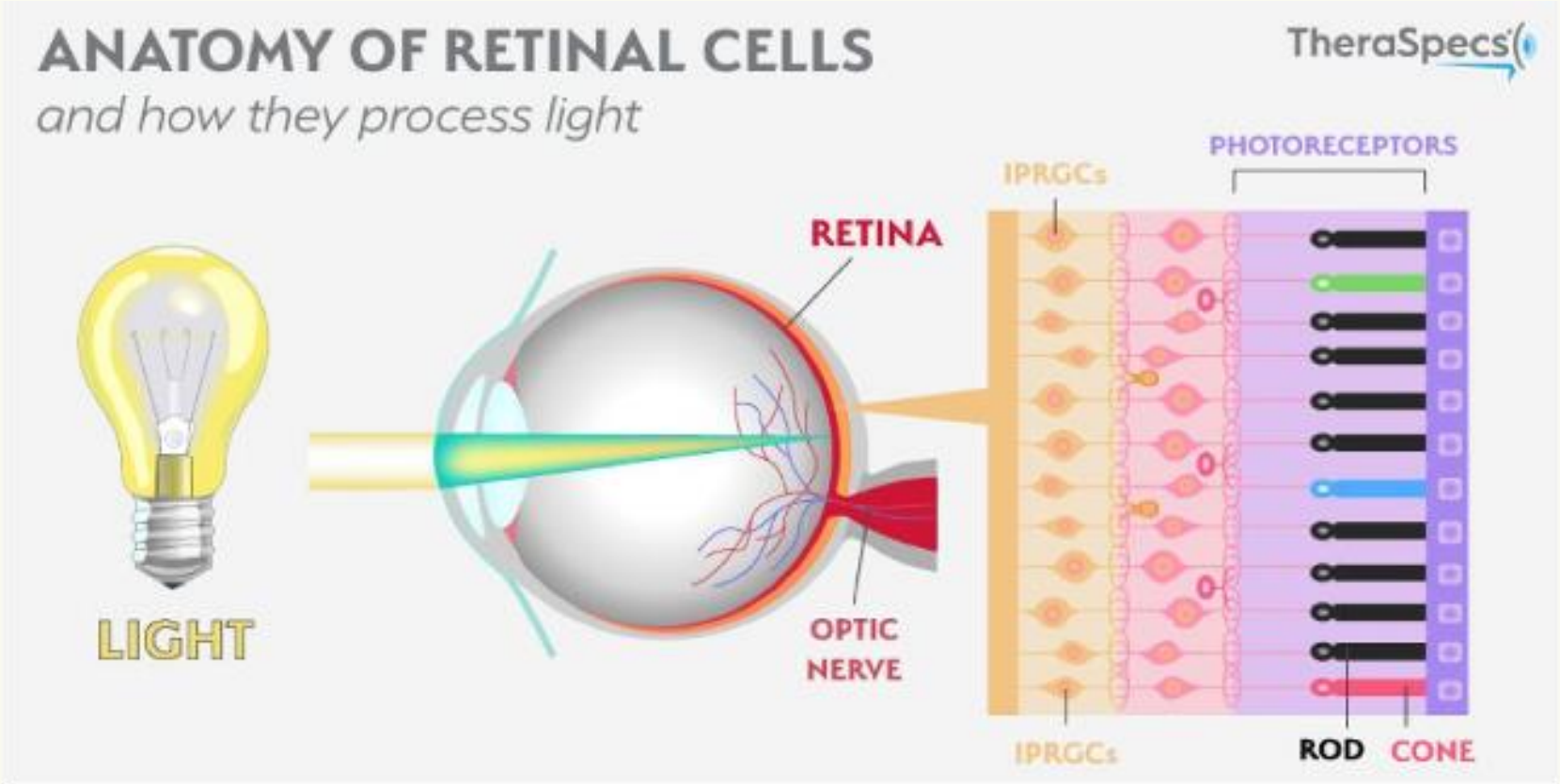
Woonzorgcentrum Roeselare





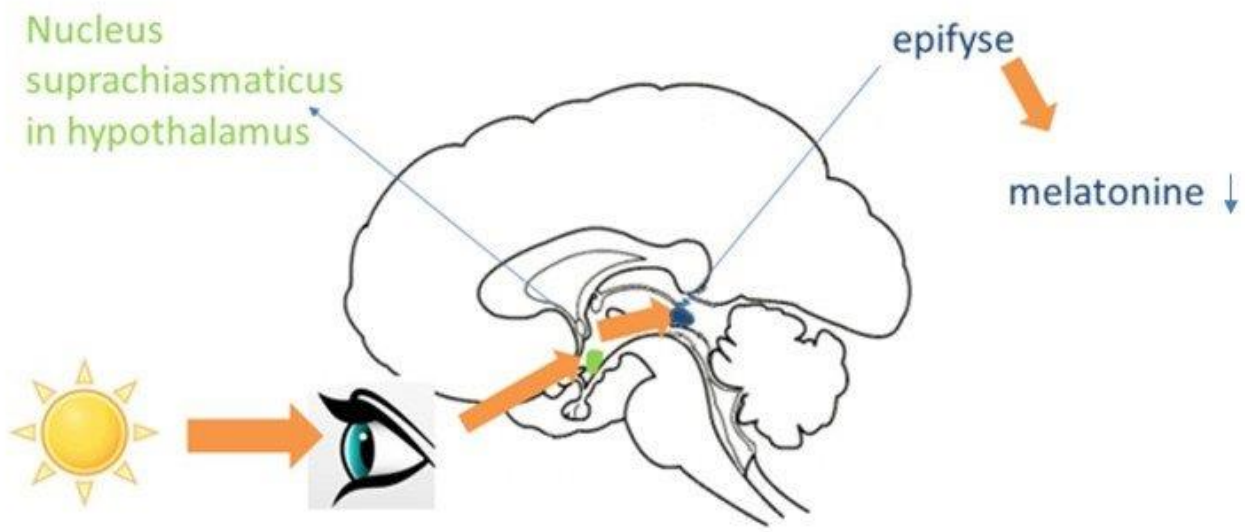
Bron : Laboratorium voor lichttechnologie – KU Leuven – Groen Licht Vlaanderen

2001 : IpRGC – Lichtgevoelige ganglioncellen



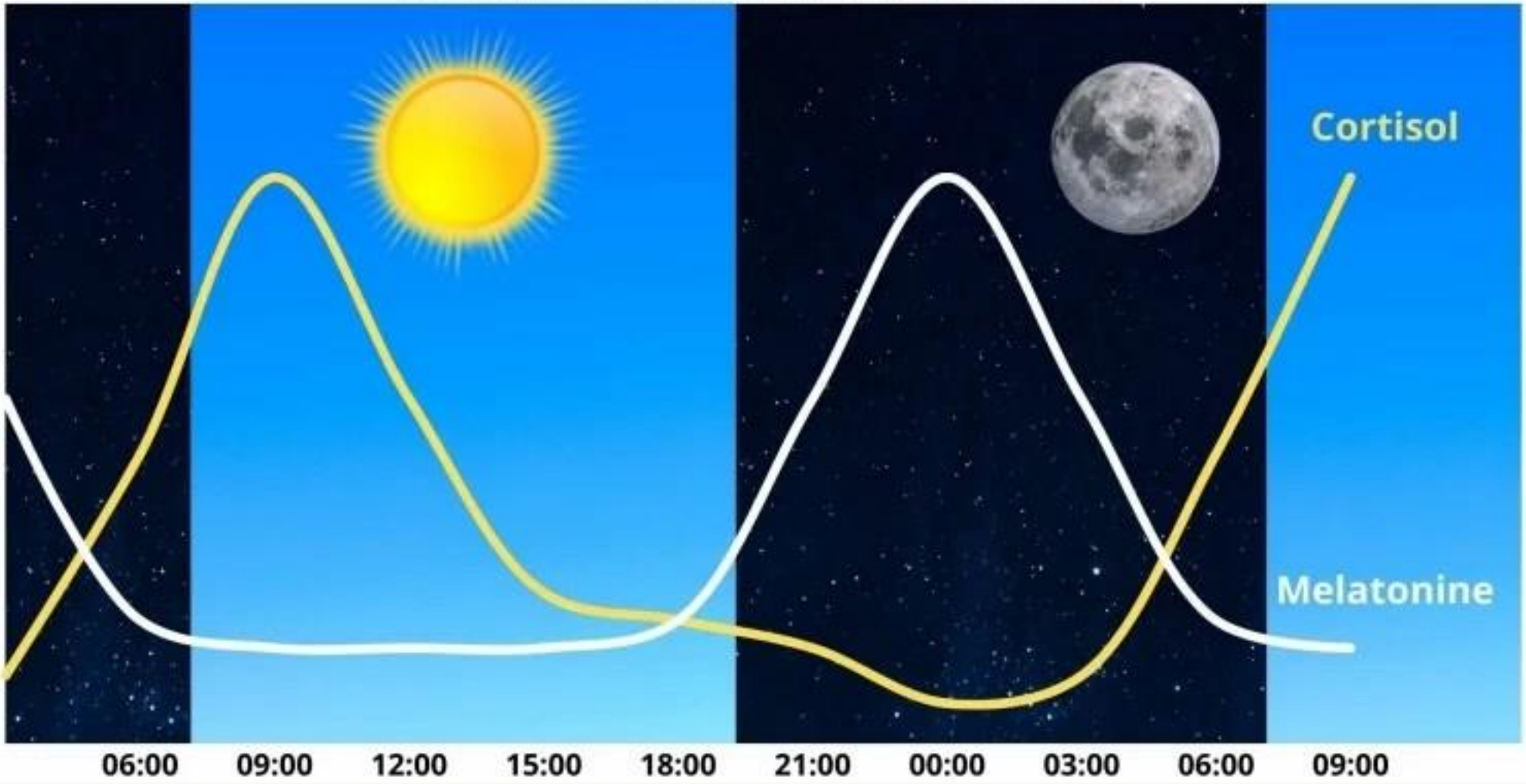
Ganglion cellen of IpRGC's zijn fotoreceptoren in de retina die dienst doen als sensoren voor ons bioritme

Melatonine en licht

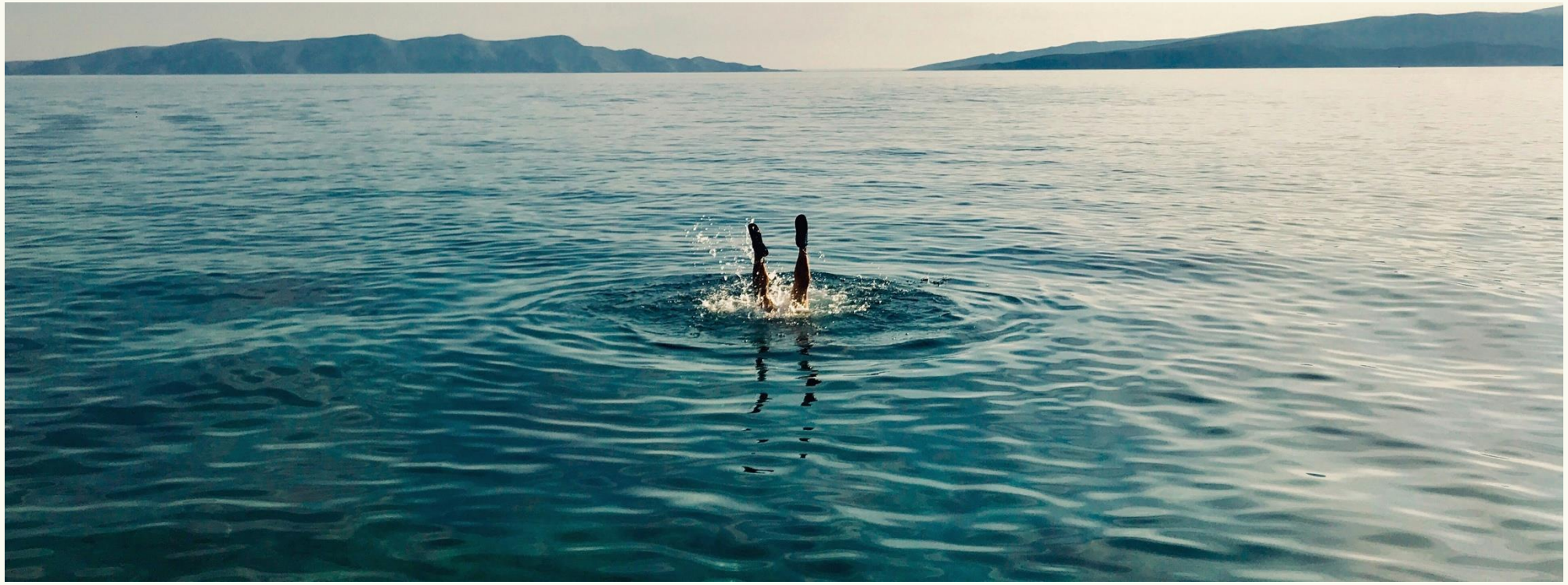


Kinderneurologie.eu

Bioritme: Cortisol & Melatonine



Let's take a deep dive...



Normering

NBN EN 12464-1:2021

3. Steps to good light

1



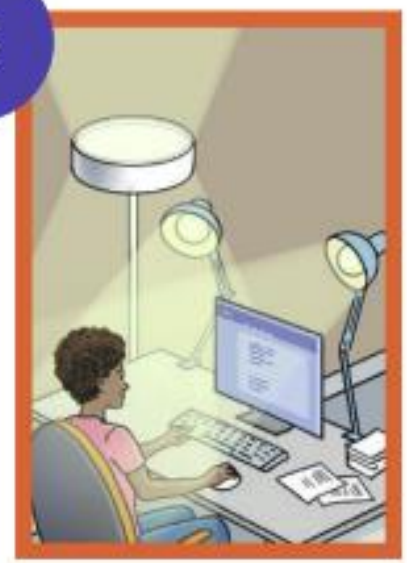
Be outside a lot during the day, especially in the morning.

2



Stay within one meter of the window.

3



Install electric good light that mimics daylight from sunrise to sunset.

Ontwerp in functie van daglicht



Onderzoek toont aan dat het leertempo bij leerlingen tot 21% verbetert in klassen met een maximum aan daglicht ten opzichte van klassen met weinig daglicht

(Daylighting in schools, Reanalysis Report, California Energy 2003 – P500-03-082-A-3)

Een goed lichtontwerp is meer dan alleen lux...

Uniformiteit

Cylindrische verlichtingssterkte

Table 34 — Offices

Ref. no.	Type of task/activity area	$\bar{E}_m$ lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,wall}$ lx	$\bar{E}_{m,ceiling}$ lx	Specific requirements
		required[a]	modified[b]				$U_o \geq 0{,}10$			
34.1	Filing, copying, etc.	300	500	0,40	80	19	100	100	75	
34.2	Writing, typing, reading, data processing	500	1 000	0,60	80	19	150	150	100	DSE-work, see 5.9 Room brightness, see 6.7 and Annex B Lighting should be controllable, see 6.2.4. For smaller cellular offices the wall requirement applies to the front wall. For other walls a lower requirement of minimum 75 lx could be accepted.
34.3	Technical drawing	750	1 500	0,70	80	16	150	150	100	DSE-work, see 5.9 room brightness, see 6.7
34.4	CAD work stations	500	1 000	0,60	80	19	150	150	100	DSE-work, see 5.9.
34.5.1	Conference and meeting rooms	500	1 000	0,60	80	19	150	150	100	Lighting should be controllable, see 6.2.4.
34.5.2	Conference table	500	1 000	0,60	80	19	150	150	100	Lighting should be controllable, see 6.2.4.
34.6	Reception desk	300	750	0,60	80	22	100	100	75	If reception desk includes regular work station tasks these should be lit accordingly.
34.7	Archiving	200	300	0,40	80	25	75	75	50	

[a] required: minimum value

[b] modified: considers common context modifiers in 5.3.3

Verlichtingssterkte op muren en plafonds

Verlichtingssterkte (lux)

- Ook EN12464-1;2021 houdt pleidooi voor hogere waarden in verlichtingssterktes (modified)
- Te combineren met een performante lichtregeling
  - Daglichtregeling
  - Aan- en afwezigheidsdetectie
- Aanpassing aan type taak
- Maar ook aanpassen aan leeftijd van gebruiker
- In te stellen op basis van voorkeur van gebruiker


Lichtsturing

Kenmerken van een optimale lichtsturing

- Voorzien van aan/afwezigheidsdetectie
- Voorzien van daglichtsturing, afhankelijk van oriëntatie
- Draadloze regeling in zones in functie van flexibiliteit voor de toekomst
- Toestellen met ingebouwde sensoren, geen nood aan herbekabeling of complexe sturingen
- Iets hogere investering met aanvaardbare terugverdientermijn
- In lijn met richtlijnen BACS
- Een goede lichtsturing levert ook data op het gebied van verbruik, bezetting van het gebouw, onderhoud en herstellingen,...



Context modifiers

Table 1 — Context modifiers for increase of maintained illuminance

visual work is critical;
errors are costly to rectify;
accuracy, higher productivity or increased concentration is of great importance;
task details are of unusually small size or low contrast;
the task is undertaken for an unusually long time;
the task area or activity area has a low daylight provision;
the visual capacity of the worker is below normal.

Good Light Group

Recommended minimal horizontal light levels	<30 years	~50 years	>75 years
Daytime (e.g. 7am-7pm)	≥1000 lux	≥1200 lux	≥1700 lux
Evening (e.g. 7pm-11pm)	≤40 lux	≤50 lux	≤70 lux
Nighttime (e.g. 11pm-7am)	≤5 lux	≤6 lux	≤8 lux

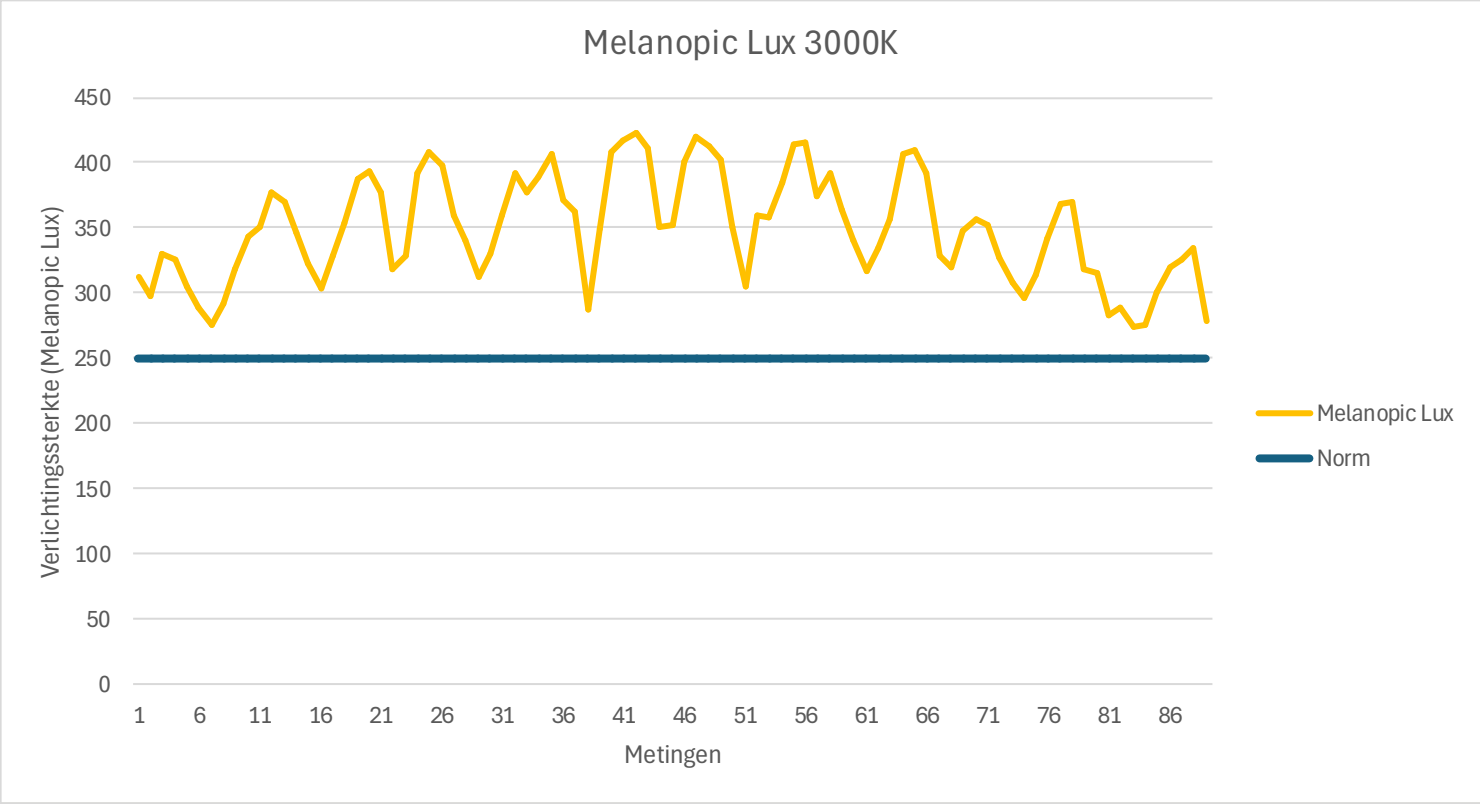
veb

Good Light Group

Recommended minimal light levels on the eye in MEDI*	<30 years	~50 years	>75 years
Daytime (e.g. 7am-7pm)	MEDI ≥250 lux	MEDI ≥300 lux	MEDI ≥425 lux
Evening (e.g. 7pm-11pm)	MEDI ≤10 lux	MEDI ≤12 lux	MEDI ≤17 lux
Nighttime (e.g. 11pm-7am)	MEDI ≤1 lux	MEDI ≤1 lux	MEDI ≤2 lux

veb

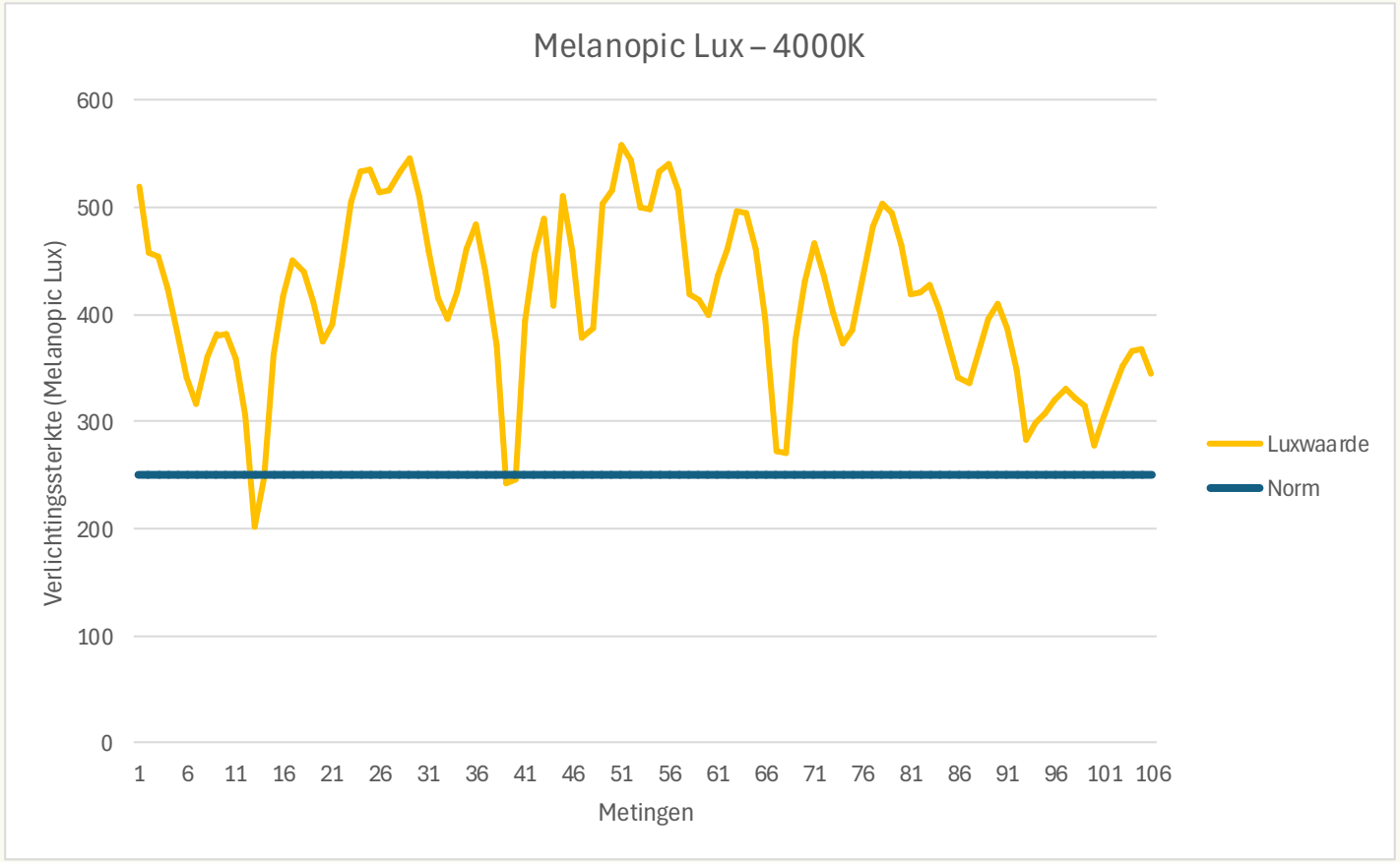
MEDI-lux meting test 3000K – gemiddelde 349,25 MEDI-lux



RSZ RIJKSDIENST VOOR SOCIALE ZEKERHEID

veb

MEDI-lux meting test 4000K – gemiddelde 412,07 MEDI-lux



RSZ RIJKSDIENST VOOR SOCIALE ZEKERHEID

veb

Overige waarden

- **Uniformiteit** of **gelijkmatigheid** is de verhouding tussen de laagste en gemiddelde verlichtingssterkte. **Gelijkmatige verdeling** van het licht.
- **Cylindrische verlichtingssterkte** is de verticale verlichtingssterkte vanuit 4 richtingen, 360° **rondom** en heeft een impact op herkenning van objecten en gezichten
- Eisen voor muren en plafonds zorgen voor een **heldere ruimte**, waardoor een ruimte als aangenamer wordt gepercipieerd

Tijdens onderzoek bij leerlingen uit basisschool naar mondelinge leesvaardigheid (ORF) werd verschil van 19% vastgesteld bij ORF scores tussen groepen in heldere, dynamische verlichting tegenover groepen onder 500 lux/2500 K.

Mott MS, Robinson DH, Walden A, Burnette J, Rutherford AS. Illuminating the effects of dynamic lighting on student learning. Sage Open. 2012;2(2):215824401244558 5.


5D
5C
5B
5A

UGR of verblinding



Table 34 — Offices

Ref. no.	Type of task/activity area	$\bar{E}_m$ lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,wall}$ lx	$\bar{E}_{m,ceiling}$ lx	Specific requirements
		required[a]	modified[b]				$U_o \geq 0{,}10$			
34.1	Filing, copying, etc.	300	500	0,40	80	19	100	100	75	
34.2	Writing, typing, reading, data processing	500	1 000	0,60	80	19	150	150	100	DSE-work, see 5.9 Room brightness, see 6.7 and Annex B Lighting should be controllable, see 6.2.4. For smaller cellular offices the wall requirement applies to the front wall. For other walls a lower requirement of minimum 75 lx could be accepted.
34.3	Technical drawing	750	1 500	0,70	80	16	150	150	100	DSE-work, see 5.9 room brightness, see 6.7
34.4	CAD work stations	500	1 000	0,60	80	19	150	150	100	DSE-work, see 5.9.
34.5.1	Conference and meeting rooms	500	1 000	0,60	80	19	150	150	100	Lighting should be controllable, see 6.2.4.
34.5.2	Conference table	500	1 000	0,60	80	19	150	150	100	Lighting should be controllable, see 6.2.4.
34.6	Reception desk	300	750	0,60	80	22	100	100	75	If reception desk includes regular work station tasks these should be lit accordingly.
34.7	Archiving	200	300	0,40	80	25	75	75	50	

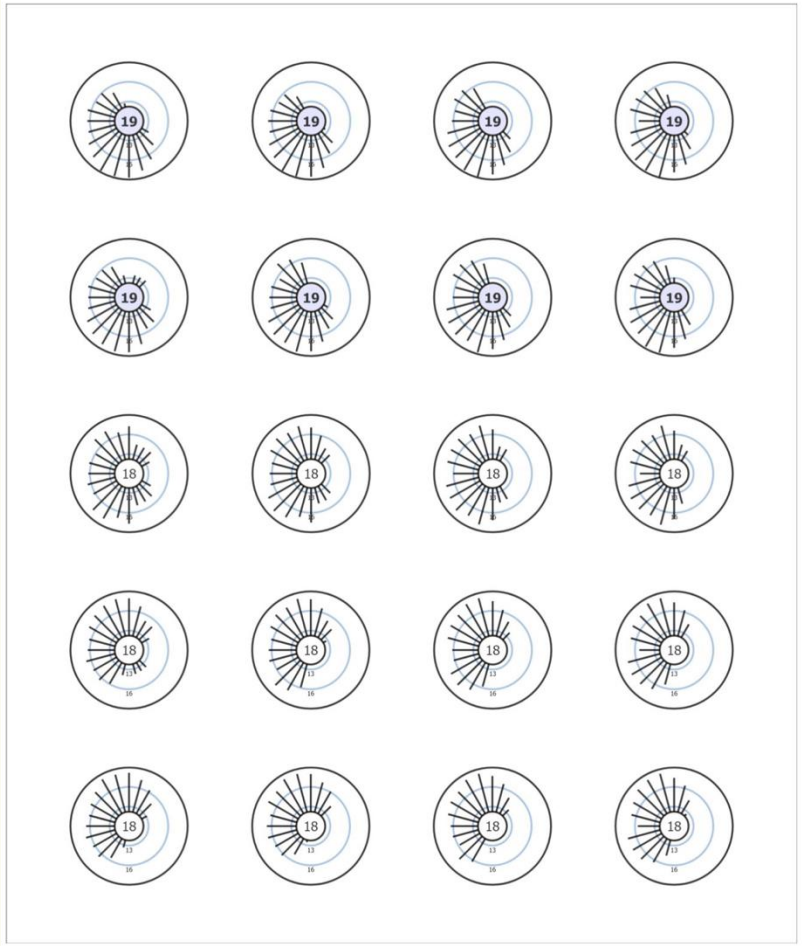
[a] required: minimum value

[b] modified: considers common context modifiers in 5.3.3

UGR of verblinding

UGR Waarde / Verblindingsindex	Waarneembaarheid
0 – 10	Niet Merkbaar
10 – 16	Merkbaar
16 – 22	Aanvaardbaar
22 – 28	Onaangenaam
>28	Onaanvaardbaar

UGR berekening test 3000K – UGR max 18,9



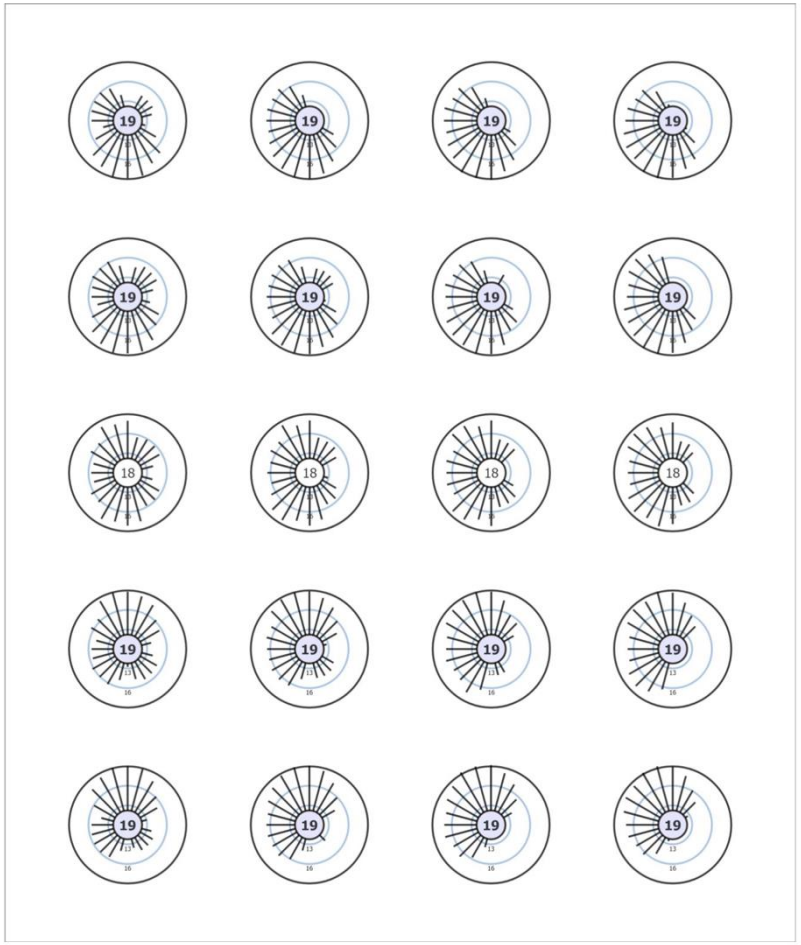
Calculation surface 1 (UGR)

Strongest glare at	255°
max	18.9
Target	≤19.0
Viewing sector	0° - 360°
Step width	15°
Height	0.000 m
Index	CG1

RSZ RIJKSDIENST VOOR SOCIALE ZEKERHEID

veb

UGR berekening test 4000K – UGR max 19,3



Calculation surface 2 (UGR)

Strongest glare at	105°
max	19.3
Target	≤19.0
Viewing sector	0° - 360°
Step width	15°
Height	0.000 m
Index	CG2

RSZ RIJKSDIENST VOOR SOCIALE ZEKERHEID

veb

Toetsing resultaten testopstelling 3000K

Summary

Results

	Symbol	Calculated	Target	Check	Index
Working plane	$\bar{E}_{perpendicular}$	571 lx	≥ 500 lx	✓	WP1
	U_o (g_1)	0.75	≥ 0.60	✓	WP1
	Lighting power density	8.36 W/m²	–		
		1.46 W/m²/100 lx	–		
Glare valuation[1]	$R_{UG, max}$	18	≤ 19	✓	
Energy estimation[2]	Consumption	332 kWh/a	max. 900 kWh/a	✓	
Room	Lighting power density	5.33 W/m²	–		
		0.93 W/m²/100 lx	–		

RSZ RIJKSDIENST VOOR SOCIALE ZEKERHEID

veb

Toetsing resultaten testopstelling 4000K

Summary

Results

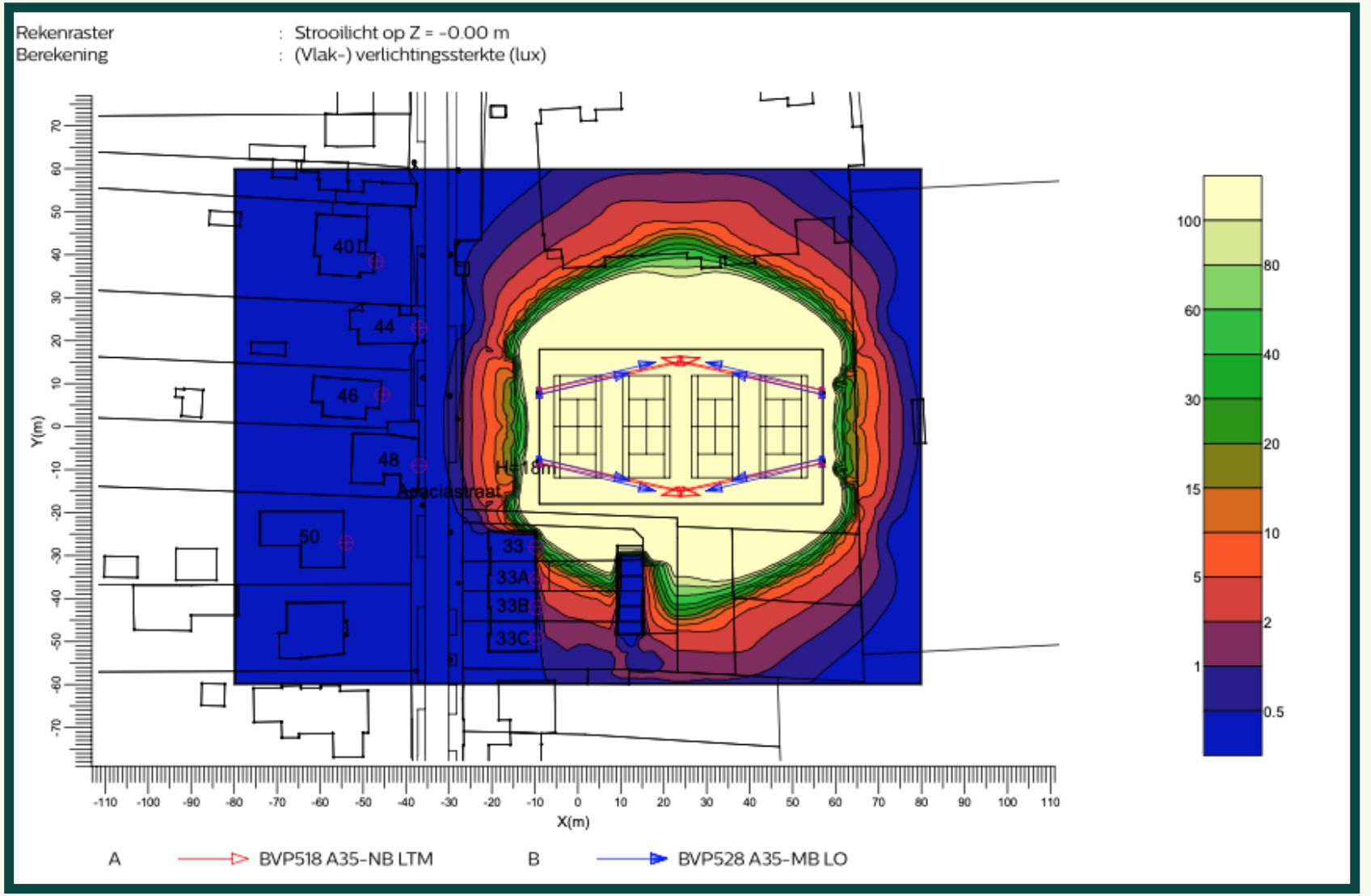
	Symbol	Calculated	Target	Check	Index
Working plane	$\bar{E}_{perpendicular}$	579 lx	≥ 500 lx	✓	WP2
	U_o (g_1)	0.76	≥ 0.60	✓	WP2
	Lighting power density	6.82 W/m²	–		
		1.18 W/m²/100 lx	–		
Glare valuation[1]	$R_{UG, max}$	18	≤ 19	✓	
Energy estimation[2]	Consumption	332 kWh/a	max. 1050 kWh/a	✓	
Room	Lighting power density	4.49 W/m²	–		
		0.78 W/m²/100 lx	–		

RSZ RIJKSDIENST VOOR SOCIALE ZEKERHEID

veb

UGR of verblinding door licht

- Binnen
  - Zorgt voor visueel discomfort, in slechtere gevallen tot vermoeidheid en pijn aan de ogen
  - Verblinding zorgt er ook vaak voor dat mensen langdurig een slechte houding aannemen om verblinding te vermijden
  - Gebruikers met migraine hebben een verhoogde sensitiviteit voor verblinding. In sommige gevallen kan verhoogde verblinding migraine zelfs triggeren
- MAAR ook buiten
  - mee te nemen bij buitenverlichting van sportterreinen, zowel voor de sporter als voor de omwonenden


Rekenraster : Strooilicht op Z = -0.00 m
Berekening : (Vlak-) verlichtingssterkte (lux)
40
44
46
48
50
33
33A
33B
33C
H=18m
Acaciastraat
Y(m)
X(m)
100
80
60
40
30
20
15
10
5
2
1
0.5
A BVP518 A35-NB LTM
B BVP528 A35-MB LO

Colour Rendering Index – Ra



Table 34 — Offices

Ref. no.	Type of task/activity area	$\bar{E}_m$ lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,wall}$ lx	$\bar{E}_{m,ceiling}$ lx	Specific requirements
		required[a]	modified[b]	$U_o \geq 0{,}10$						
34.1	Filing, copying, etc.	300	500	0,40	80	19	100	100	75	
34.2	Writing, typing, reading, data processing	500	1 000	0,60	80	19	150	150	100	DSE-work, see 5.9 Room brightness, see 6.7 and Annex B Lighting should be controllable, see 6.2.4. For smaller cellular offices the wall requirement applies to the front wall. For other walls a lower requirement of minimum 75 lx could be accepted.
34.3	Technical drawing	750	1 500	0,70	80	16	150	150	100	DSE-work, see 5.9 room brightness, see 6.7
34.4	CAD work stations	500	1 000	0,60	80	19	150	150	100	DSE-work, see 5.9.
34.5.1	Conference and meeting rooms	500	1 000	0,60	80	19	150	150	100	Lighting should be controllable, see 6.2.4.
34.5.2	Conference table	500	1 000	0,60	80	19	150	150	100	Lighting should be controllable, see 6.2.4.
34.6	Reception desk	300	750	0,60	80	22	100	100	75	If reception desk includes regular work station tasks these should be lit accordingly.
34.7	Archiving	200	300	0,40	80	25	75	75	50	

[a] required: minimum value

[b] modified: considers common context modifiers in 5.3.3

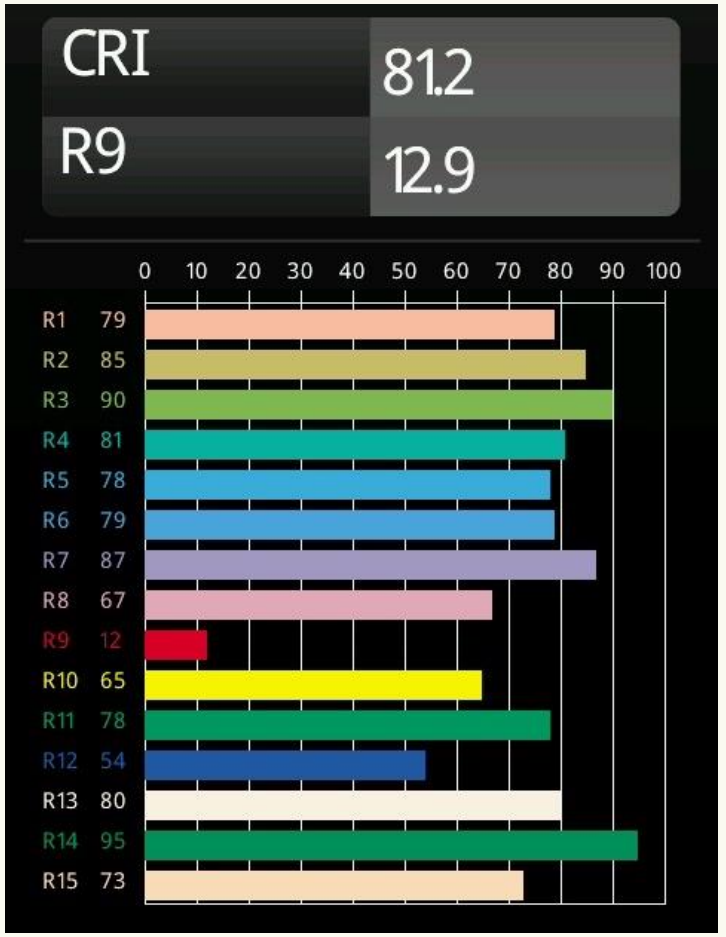
Ra – CRI – Colour Rendering Index

Ra – CRI – Colour Rendering Index

- Indicatie over hoe **natuurgetrouw** kunstlicht kleuren kan weergeven
- Schaal van 0-100
  - Hogere CRI waarde verhogen het lichtcomfort en worden als aangenaam ervaren
  - Waardes < 40 zorgen voor zeer oncomfortabel gevoel en worden als negatief ervaren door gebruikers

CRI meting testopstelling 3000K en 4000K





RSZ RIJKSDIENST VOOR SOCIALE ZEKERHEID

veb


Last but not least... Flicker

Flicker

- = flikkeren van lichtbronnen
- Terug van weg geweest?
- **Zichtbare** vs **niet-zichtbare** flicker
  - Zichtbare flicker wordt geassocieerd met visueel discomfort, hoofdpijn, vermoeidheid aan de ogen
  - Niet zichtbare flicker wordt geassocieerd met hoofdpijn, vermoeidheid aan de ogen

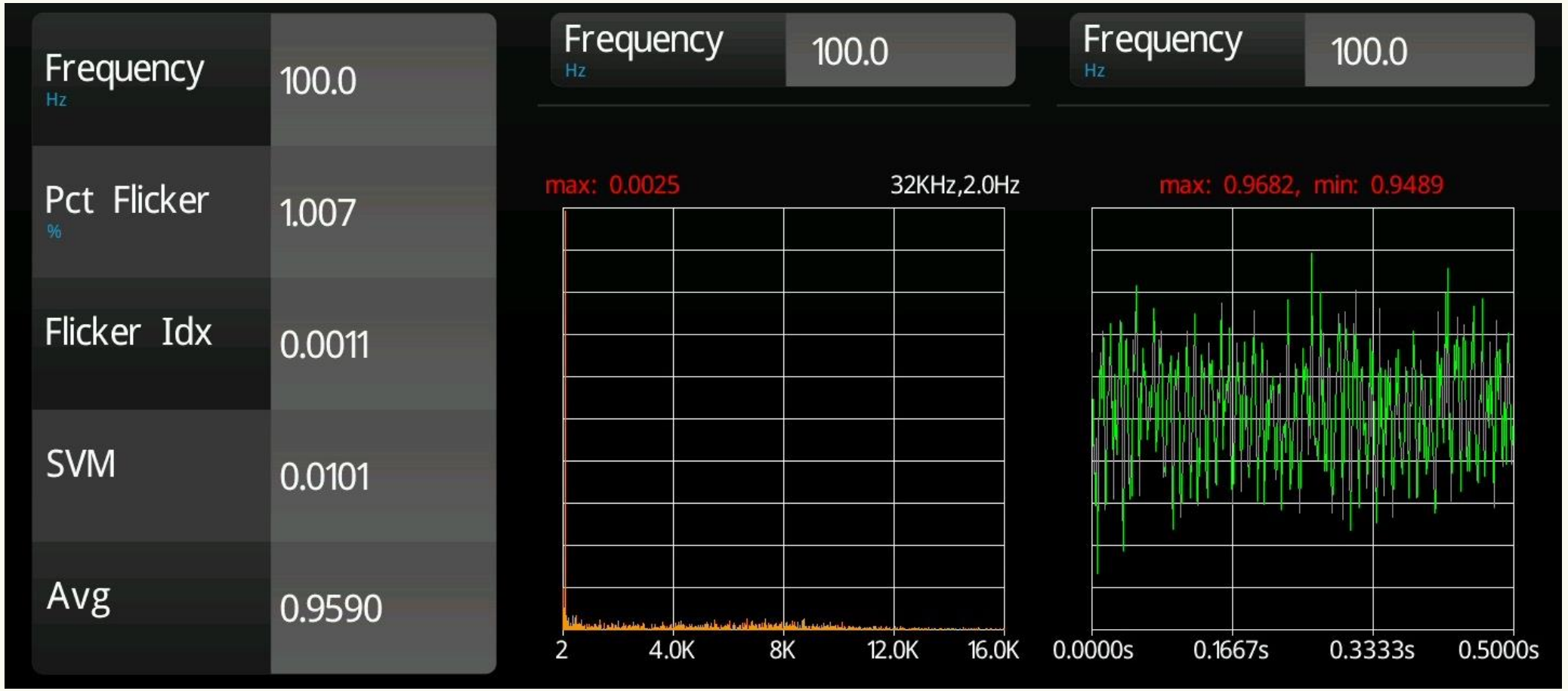
Bij studie bij > 344 migraine patiënten, rapporteerde 53% dat flicker trigger kan zijn voor migraine

Harle DE, Evans BJ. The optometric correlates of migraine. Ophthalmic and Physiological Optics. 2004;24(5):369-383.

Blootstelling aan zichtbare flicker, zelfs voor een paar seconden, kan een epileptische aanval uitlokken bij mensen met lichtgevoelige epilepsie

Binnie C, De Korte R, Wisman T. Fluorescent lighting and epilepsy. Epilepsia. 1979;20(6):725-727.

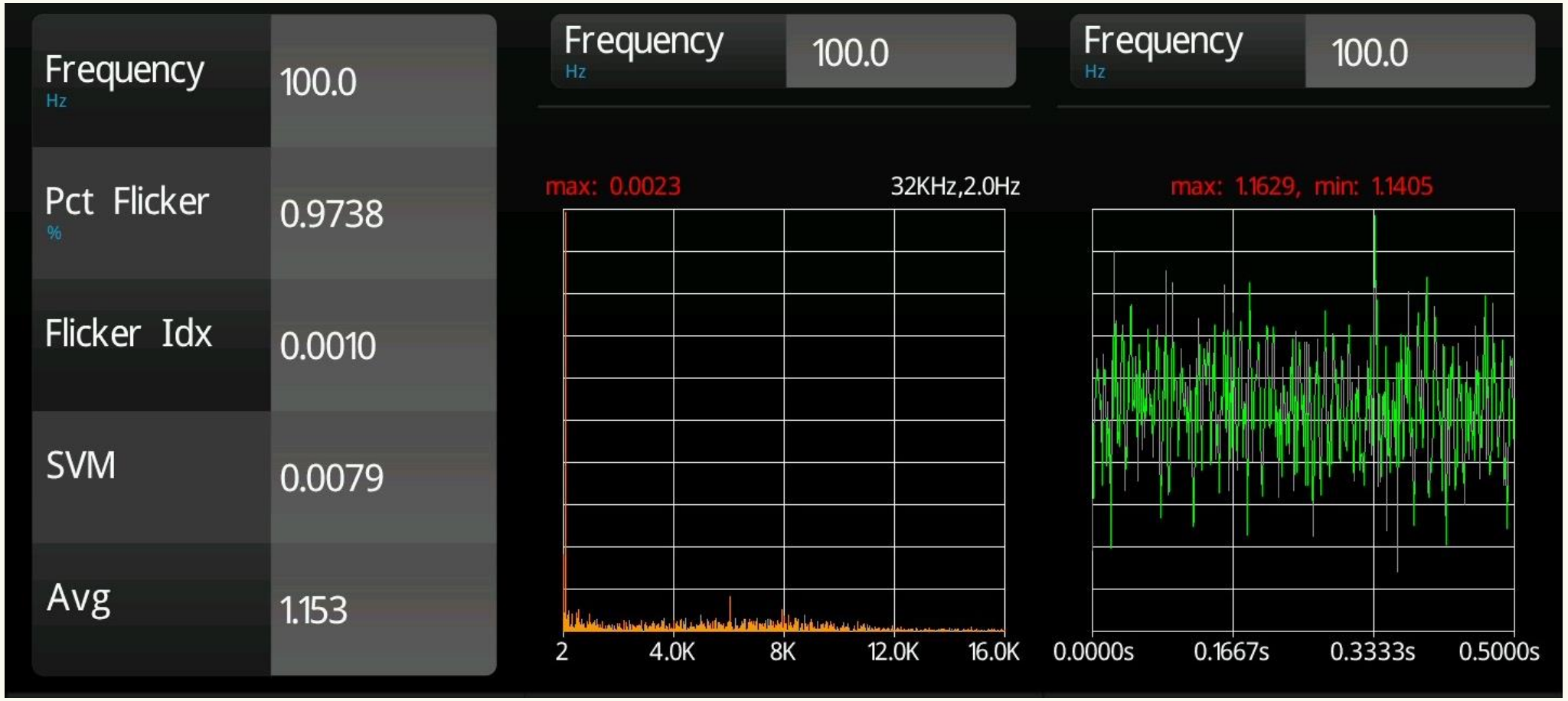
Flickermeting testopstelling 3000K



RSZ RIJKSDIENST VOOR SOCIALE ZEKERHEID

veb

Flickermeting testopstelling 4000K



RSZ RIJKSDIENST VOOR SOCIALE ZEKERHEID

veb

Resultaten

- Alle componenten van het bestaande toestel werden apart gewogen
- Keuze voor refurbishment zorgde voor de recuperatie van 82% van de bestaande materialen bij de ombouw, onder de vorm van:
  - 502,2 kg koper door recuperatie bestaande bekabeling
  - 167,4 kg plastic door recuperatie bestaande connectoren
  - 22347,9 kg staal door recuperatie bestaande behuizing
- 18% afval : lampen, lampvoeten, ballast en sensor en aluminium diffusor
- Keuze voor refurbishment zorgde voor een drastische daling van de montagetijden
- Totaal vermogen van de nieuwe toestellen : 19,4W x 4185 toestellen = 81,18 kW (komt van 361,6 kW)

Conclusie

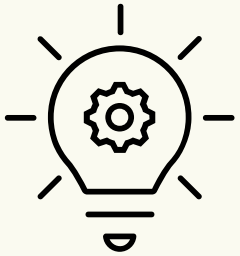
- Nood aan een ander én beter lichtontwerp
- Licht dient meer dan alleen om te kunnen zien
- Relighting is meer dan alleen energiebesparen
- Een goed lichtplan is afgestemd op de gebruiker, afhankelijk van de toepassing. Onderwijs ≠ zorgsector ≠ kantoren…
- Aandacht voor regelsystemen
- Meten is weten!
- Testen en valideren en dan opschalen in functie van een goed resultaat

Conclusie

1
Aangepast licht om te kunnen zien, in functie van de toepassing

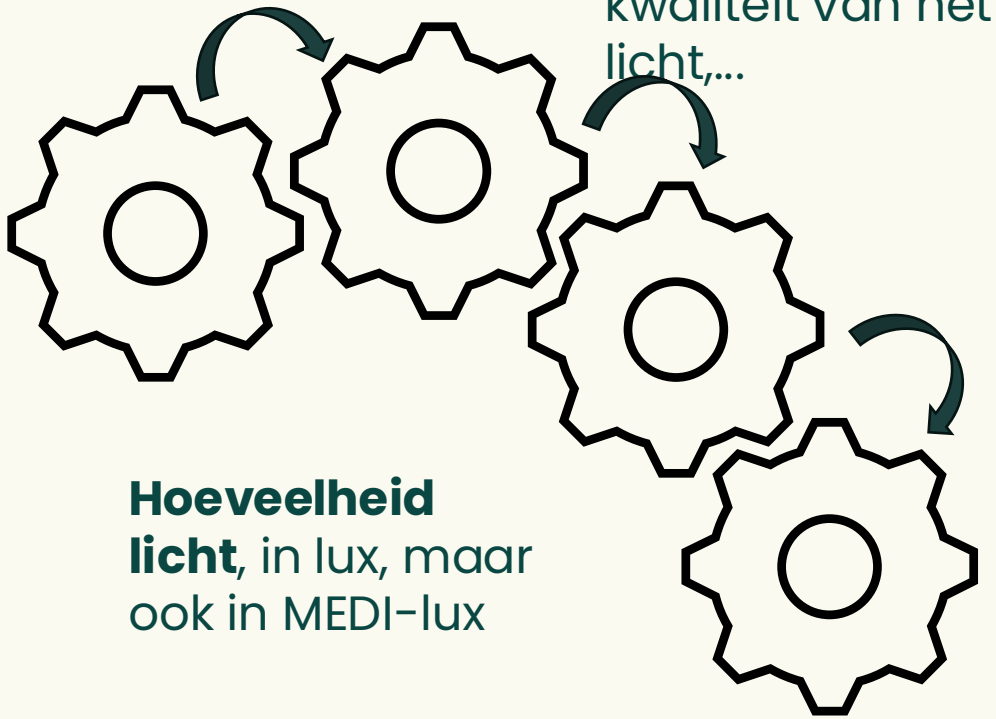
2
Licht met een maximale winst voor het welbevinden en de gezondheid van de gebruiker

3
Performante verlichting met zoveel mogelijk energiebesparing



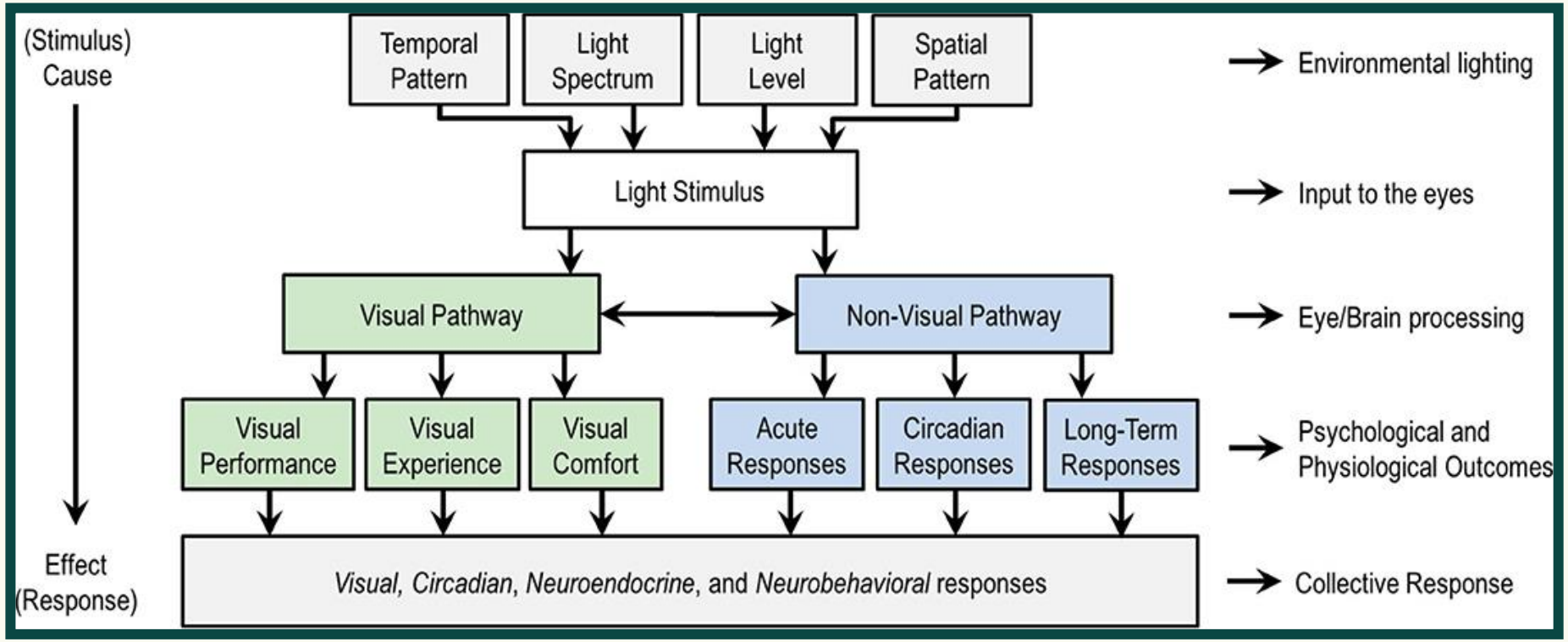
Tijd. Het juiste licht op het juiste tijdstip

Lichtspectrum. Het juiste lichtkleur, CRI, kwaliteit van het licht,...



Hoeveelheid licht, in lux, maar ook in MEDI-lux

Ruimte. Lichtverdeling, juiste contrasten, gebruik van kleuren, stralingspatroon,...



Human-Centric Lighting: Foundational Considerations and a Five-Step Design Process (Houser, Esposito)

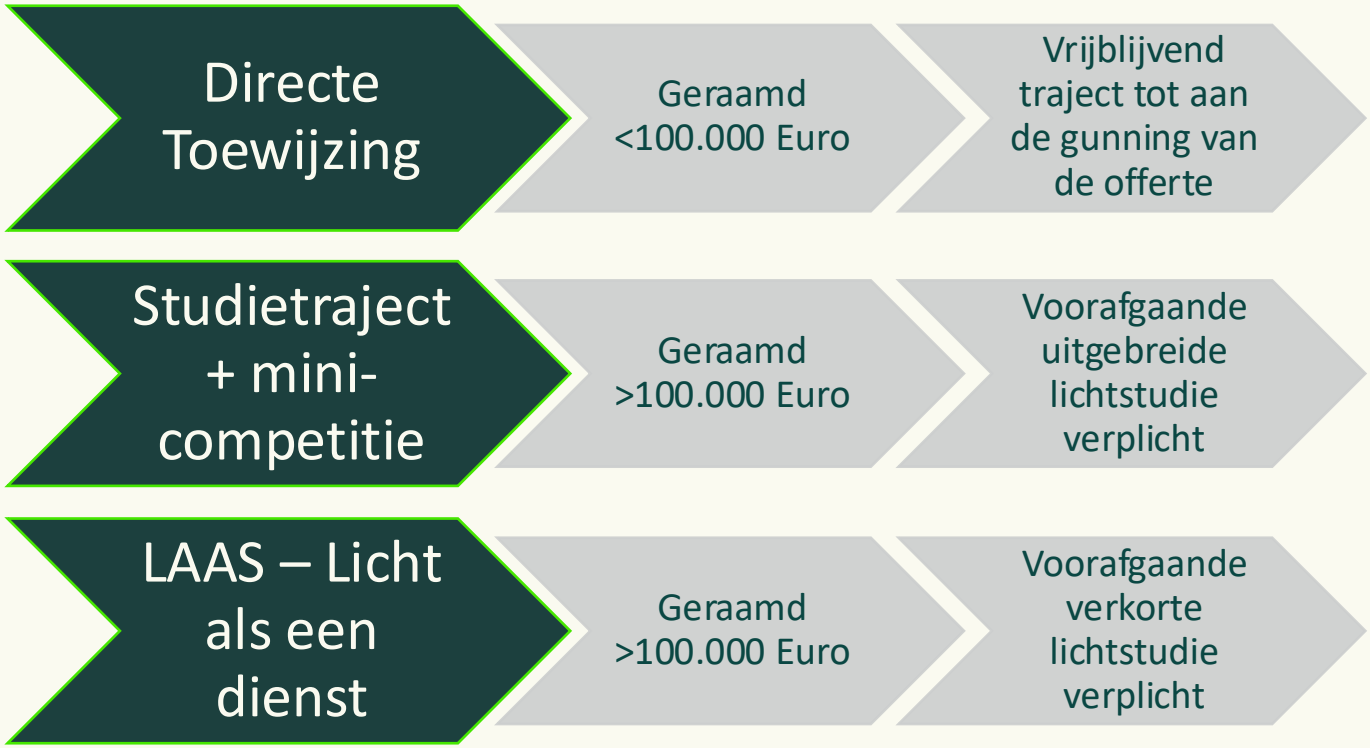
Interessante links

- HCL Gids Groen Licht Vlaanderen
- Good Light Guide van The Good Light Group
- Healthy buildings
- De klok met 1000 wijzers
- International WELL Building Institute

Concreet


Indiening aanvraag efficiëntie portaal (vrijblijvend)
Contactname en informatieverzameling in functie van trajectbepaling
Verzending van de samenwerkings voorwaarden VEB
Ondertekening van de voorwaarden door de aanvrager
start van het traject

Trajecten


Directe Toewijzing
Geraamd <100.000 Euro
Vrijblijvend traject tot aan de gunning van de offerte
Studietraject + mini-competitie
Geraamd >100.000 Euro
Voorafgaande uitgebreide lichtstudie verplicht
LAAS – Licht als een dienst
Geraamd >100.000 Euro
Voorafgaande verkorte lichtstudie verplicht

Raamovereenkomst aanneming relighting

RELIGHTING III (ROAR)		
Raamovereenkomst voor het leveren en plaatsen van verlichtingsinstallaties, zowel binnen als buiten. Vervangen van verouderde verlichtingsarmaturen, plaatsen van sturing.		
Perceel	Omschrijving	Aantal gegunde partijen
P1	Directe Toewijzing regio West	5
P2	Directe Toewijzing regio Oost	5
P3	Mini-competitie tot 450.000 Euro EX BTW	4
P4	Mini-competitie > 450.000 Euro EX BTW	4
Toewijzing	Directe Toewijzing tot 100.000 Euro. MC met voorafgaande studie voor +100.000 €	
Looptijd	2+1+1 jaar	
Sluitingsdatum	21/01/2025	
Verantwoordelijke EE	Lard Vanobbergen	

Raamovereenkomst studie relighting

ONTWERPSTUDIE II		
Ontwerpstudies voor de raamovereenkomsten uitvoering, afgesloten met gespecialiseerde studiebureau's		
Perceel	Omschrijving	Aantal gegunde partijen
P7	Studie Relighting – Zone West	5
P8	Studie Relighting – Zone Oost	5
Toewijzing	Directe Toewijzing	
Looptijd	2+1+1 jaar	
Sluitingsdatum	05/02/2022	
Verantwoordelijke EE	Lard Vanobbergen	

Raamovereenkomst LAAS – Licht als een dienst

LAAS – LICHT ALS EEN DIENST		
Aanbieden van licht als een dienst met ontwerp, installatie, financiering en onderhoud van de installatie in één overeenkomst		
Perceel	Omschrijving	Aantal gegunde partijen
P1	LAAS met een looptijd tot en met 10 jaar	5
P2	LAAS met een looptijd tussen 10 en 15 jaar	5
Toewijzing	Enkel met voorafgaande studie, toewijzing enkel via mini-competitie	
Looptijd	2+1+1 jaar	
Sluitingsdatum	30/12/2022	
Verantwoordelijke EE	Lard Vanobbergen	

Conclusie – voor elke toepassing een raamovereenkomst



Raamovereenkomst aanneming relighting

Raamovereenkomst studie

Raamovereenkomst Licht als een dienst

VEB Subsidievinder



Samen met veb richting 2050!

En nu...?

Dien je **project** in via efficientie.veb.be

OF

Vraag meer info via je klantverantwoordelijke of via www.veb.be/contact

Indienen van een aanvraag







Lard Vanobbergen

Projectleider Relighting

lard.vanobbergen@ext.veb.be



Wil je graag meer info? Ga naar veb.be

Vlaams Energiebedrijf
Herman Teirlinckgebouw
Havenlaan 88
1000 Brussel

+32 2 421 32 00
www.veb.be

+32 475 81 32 46
lard.vanobbergen@ext.veb.be